

L'ERGOTHÉRAPIE À DOMICILE ET L'ACTIMÉTRIE
DEUX MODALITÉS DE PRÉVENTION À L'INSTITUTIONNALISATION DES
PERSONNES ÂGÉES DE 65 ANS ET PLUS



Patrick MAGGI

**Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences
de la Santé publique**

Année académique 2020-2021

L'ERGOTHÉRAPIE À DOMICILE ET L'ACTIMÉTRIE
DEUX MODALITÉS DE PRÉVENTION À L'INSTITUTIONNALISATION DES
PERSONNES ÂGÉES DE 65 ANS ET PLUS



Patrick MAGGI

**Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences
de la Santé publique**

Année académique 2020-2021

A mes fils, Clément, Victor et Emilien.

A mon épouse, Aurélie.

A la mémoire du Professeur Jean Petermans.

REMERCIEMENTS

Mes années de thèse durant, je n'ai cessé de répéter, à qui me félicitait pour ma persévérance, que la consécration d'une thèse de doctorat relevait, à mon sens, davantage d'une chance que d'une performance.

Je profite de ces quelques lignes de remerciements pour en faire la démonstration...

Une première chance m'a littéralement été offerte en sortie de Master en santé publique. Le Professeur Christiane Gosset m'a ainsi permis de faire mes armes, dans un premier temps, et mes preuves par la suite en m'engageant dans son service pendant 6 ans. Six années d'une merveilleuse aventure qui m'ont forgé et qui ont contribué, à n'en pas douter, à faire de moi le chercheur que je suis aujourd'hui. Merci Madame Gosset ! Où allions-nous ? Vers l'éclosion du chercheur que je suis devenu. Où « Wallons-nous » ? En souvenir de votre attachement à la truculence de notre patrimoine culturel qui fait votre identité et l'une des plus belles personnes qu'il m'a été tenu de rencontrer dans ma jeune carrière.

Une autre chance m'a été donnée, celle d'une rencontre qui allait m'accompagner, de ma dernière année d'étude en santé publique à mon travail de doctorat et à sa défense bien des années plus tard. Rien de tout cela n'aurait été possible sans l'aide et le soutien du Docteur Daniel Gillain, « Go Pro » moteur de ce travail. Je lui suis éternellement reconnaissant car il m'a non seulement ouvert les portes d'une thèse, mais il m'a également permis de la finaliser en dehors de ma carrière de chercheur à l'Université de Liège, lorsque j'ai intégré l'Institut Scientifique de Service Public. L'accomplissement d'un doctorat n'est pas chose facile, et l'est encore moins au dehors de l'enceinte universitaire. Il faut donc pouvoir compter sur la chance.... Celle de choir (et de les choisir en retour) sur les bonnes personnes qui vous encadrent. C'est le cas du Docteur Daniel Gillain, mais aussi des Professeurs Philippe Kolh et Jean Petermans, respectivement Promoteur et Président de thèse. Leur foi en mes qualités m'a été d'un grand soutien. Bien-sûr, il n'y aurait pas de chance sans qu'on puisse lui opposer le malheur, comme son contraire, dont le décès du Professeur Jean Petermans en est le reflet, lui qui a suivi tout ce travail de thèse même durant ses derniers mois de vie. Par chance pour moi, ce grand cœur qui s'en est allé a laissé la place à une autre bienveillance et non moins experte, celle du Professeure Sophie Gillain qui a eu la délicatesse de prendre au pied levé la présidence de mon comité de thèse. A vous aussi, Professeure Gillain, je vous dis un grand merci.

Le hasard a voulu que je bénéficie d'assistances et d'appuis divers et qu'il me tienne à cœur de remercier. Tout d'abord, le service du SIME du CHU de Liège dont font partie plus précisément, outre le Professeur Philippe Kolh, mesdames Nathalie Maes et Laurence Seidel. En temps de grande tempête dans un océan agité, ils ont incarné ma bouée de sauvetage qui m'a

permis de gagner un rivage où me reconstruire notamment en me gratifiant d'un bureau momentané. Il y a ensuite l'ISSeP (l'Institut Scientifique de Service Public) et sa cellule « environnement-santé » qui représente ce rivage salubre où j'ai pu (me) redresser une bâtie professionnelle.

Lorsque vous voyagez en mer, et plus encore en eaux troubles, il y a de ces destinations qui ne quittent jamais vos pensées, qui restent dans le coin de votre tête comme un cap à atteindre sur le terme, ici ou plus tard, parce qu'elle reflète en vous une véritable marque de soutien et de sympathie, parce qu'elle vous suit, tantôt de près, tantôt de loin et, comme vous, ne vous oublie jamais. Alors en ces instants, mes remerciements vont à la Haute Ecole de la Province de Liège représentée, dans mes dires, par Fatima Bassain et Michèle de Wergifosse, Maîtres-assistantes dans la section d'ergothérapie. L'une a guidé mes premières années d'étude, l'autre mes premières années de chercheur, mais toutes deux continuent de guider ma voie et celle de mon épouse, Aurélie Wautelet.

Et puis... Il y a les contacts qui se créent, nouveaux un moment, et qui perdurent en vous aidant sincèrement à avancer dans votre travail. On vous encourage, on coopère et, en définitive, vous apprenez et vous grandissez. Le Docteur Johanna de Almeida Mello a parfaitement rempli ce rôle, dans le cadre du projet qui nous a conduit à nous rencontrer et, par la suite, lorsque nous avons collaboré à la rédaction de mon premier article à portée internationale. Je lui exprime donc toute ma gratitude.

Le propre de chaque histoire, aussi personnelle soit-elle, est qu'il n'est de parcours sans début et sans fin. Tout commence en famille et tout termine souvent, peut-on le souhaiter, avec elle. Si la vie n'est finalement qu'une petite étape au sein d'un vaste inconnu qui détermine ce qu'il y avait avant et ce qu'il y aura après, une carrière professionnelle, même trépidante et aussi enrichissante qu'on pourrait le rêver, n'est-elle pas en tout point pareille à un instant entre une vie familiale où l'on est enfant et une autre où l'on est plus grand ? Etant donc encore pour quelques années durant dans cet instant de parenthèses, je ne peux oublier ce qui, et surtout, ceux qui m'y ont amené. Entouré de mes frères et sœurs, mes parents, Colette et Philippe, m'ont offert la chance d'accéder à des études de niveau universitaire. Mes beaux-parents, Odette et Jean-Marie, m'ont intégré dans une deuxième famille m'accordant son lot de soutien, de réconfort et de sérénité. Je leur dois cette chance d'être tombé au bon endroit.

La chance peut se définir comme la possibilité ou la probabilité que quelque chose, surtout un événement heureux se produise. Elle fait également référence à un hasard qui fait bien les choses... pour la personne qui la concerne bien-sûr. Et le hasard a voulu qu'une chanceuse rencontre me permette de vivre une aventure familiale assurément plus enrichissante encore que mon aventure professionnelle. En rédigeant ces lignes, mes pensées vont tout droit

vers mon épouse, Aurélie et mes trois enfants, Clément, Victor et Emilien. Leur présence au quotidien m'offre la possibilité de relativiser certains événements perçus comme des échecs ou des déceptions professionnelles. Ils sont par ailleurs la gaieté, le courage, la joie et la fierté de mon existence. J'ai débuté ma thèse sans mes garçons. Je la termine avec eux, pour qu'à leur tour, je l'espère, ils puissent être fiers de moi. Si j'estime être tombé au bon endroit, j'ose l'espérer qu'ils puissent parler de leur sort en ces mêmes termes et, enfin, qu'au bout de ma parenthèse professionnelle, qu'il me soit donné l'ultime chance de profiter de ma famille, tous devenus un peu plus grands, avant de clôturer la dernière parenthèse de ma vie. Alors aurais-je été non seulement chanceux, mais très chanceux.

Laissons cependant le temps au temps car, alors que mes remerciements touchent à leurs fins, finalement, ces dernières lignes que je rédige m'enjoignent à revoir ma copie. Elles révèlent en effet, malgré tout, une forme de performance que j'ai refusée d'admettre mes années de thèse durant, celle d'avoir pu conserver toute cette chance...

Patrick

LISTE DES ABRÉVIATIONS

6-CIT	Six Item Cognitive Impairment Test
ACE	Association canadienne des ergothérapeutes
AIVQ	Activités Instrumentales de la Vie Quotidienne
AJOT	American Journal of Occupational Therapy
ANFE	Association nationale française des ergothérapeutes
AViQ	Agence pour une Vie de Qualité
AWIPH	Agence Wallonne pour l'Intégration des Personnes Handicapées
AVQ	Activités de la Vie Quotidienne
CCI	Indice de comorbidités de Charlson
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CIF	Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé
CIRS-G	Cumulative Illness Rating Scale-Geriatric
COVID-19	Maladie à coronavirus 2019
EEG	Electroencéphalogramme
EFS	Edmonton Frail Scale
EGG	Evaluation gériatrique globale
EMG	Electromyogramme
EOG	Eléctro-oculogramme
GDS	Geriatric Depression Scale
HADS	Hospital Anxiety and Depression Scale
HDC	Health and Demographic Changes
IADL	Instrumental Activity of Daily Living
ISoSL	Intercommunale de Soins Spécialisés de Liège
IMC	Indice de Masse Corporelle

INAMI	Institut National d'Assurance Maladie-Invalidité
KCE	Centre Fédéral d'Expertise des Soins de Santé
MMSE	Mini Mental State Examination
MoCA	Montreal Cognitive Assessment
MRPA	Maison de repos pour personnes âgées
MRS	Maison de repos et de soins
NREM	Non Rapid Eye Movement
NSC	Noyau suprachiasmatique
NTIC	Nouvelles technologies de l'information et de la communication
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PA-R	Physical Activity-Rating
PLumE	Projet de Lumière thérapie et d'Ergothérapie en Psychogériatrie
PPH	Processus de Production du Handicap
PSG	Polysomnographe
RR	Risque relatif
SAOS	Syndrome d'apnées obstructives du sommeil
SHARE	Survey of Health, Aging and Retirement in Europe
SISD	Service intégré de soins à domicile
SJSR	Syndrome des jambes sans repos
SL	Sommeil lent
SP	Sommeil paradoxal
WP	WorkPackage

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABRÉVIATIONS	vii
LISTE DES FIGURES	xiii
LISTE DES TABLES	xvii
PRÉAMBULE	1
INTRODUCTION GÉNÉRALE	5
1. Définition de termes : vieillissement, vieillesse et personne âgée	7
2. Le vieillissement démographique	9
3. La sénescence ou vieillissement « normal » et la fragilité.....	10
4. Le vieillissement pathologique	15
5. L'autonomie et l'indépendance	17
6. L'institutionnalisation, son coût et ses déterminants.....	18
6.1. La dépendance et l'institutionnalisation	18
6.2. Le coût de l'institutionnalisation	20
6.3. Les déterminants de l'institutionnalisation	22
7. Les préventions	26
L'AMÉNAGEMENT DU DOMICILE PAR UN ERGOTHÉRAPEUTE COMME ACTION PRÉVENTIVE DANS LA LUTTE CONTRE L'INSTITUTIONNALISATION	29
1. Définition de l'ergothérapie	31
2. L'ergothérapie et l'environnement.....	33
3. L'efficacité des aménagements de domicile selon la littérature internationale	34
4. Les catégories d'aides techniques et les types d'aménagement existant pour le domicile	41
4.1. Les aménagements du domicile	41
4.2. Les aides techniques	42
4.3. Les catégories d'aides techniques	43
4.4. Les aides techniques pour le maintien à domicile	44
5. Etude sur les besoins en aménagement du domicile et en aide technique pour les personnes ayant recours à un service de soins à domicile – Synthèse des résultats	45
5.1. Résumé	45
5.2. Introduction.....	46
5.3. Les principaux enseignements	48
5.4. Conclusion	52
6. Les facteurs de risque de chute et l'aménagement du domicile par un ergothérapeute pour prévenir les chutes	53
6.1. Résumé	53
6.2. Introduction.....	54
6.3. Matériel et méthodes.....	55
6.4. Résultats.....	60

6.5. Discussion	63
6.6. Forces et limites de l'étude	67
6.7. Conclusion	67
L'ACTIMÉTRIE COMME ÉVALUATION PRÉVENTIVE DANS LA LUTTE CONTRE L'INSTITUTIONNALISATION	69
1. Un projet Interreg comme précurseur d'études des gérontechnologies à Liège	71
2. Les gérontechnologies	75
3. L'actigraphie et les indicateurs de l'activité motrice	76
3.1. Concept et traitement des données actimétriques	78
3.2. Les indicateurs actimétriques	82
3.3. Le sommeil de la personne âgée	83
4. L'exploitation des données actigraphiques au service du maintien des personnes âgées de 65 ans et plus à domicile - Synthèse.	86
4.1. Résumé	86
4.2. Introduction	87
4.3. Matériel et méthode	88
4.4. Résultats	93
4.5. Discussion	100
4.6. Conclusion	103
5. L'actimétrie en unité gériatrique – Synthèse d'une étude sur la contribution potentielle de l'actimétrie dans l'amélioration de la qualité des soins et de la prise en charge du sommeil des patients hospitalisés dans le service de médecine gériatrique du CHU de Liège	104
5.1. Résumé	104
5.2. Introduction	105
5.3. Matériel et méthode	106
5.4. Résultats	109
5.5. Discussion	118
5.6. Conclusion	125
6. L'actimétrie en unité psychogériatrique – Synthèse du projet PLumE (Lumière thérapie et Ergothérapie en psychogériatrie)	126
6.1. Résumé	126
6.2. Introduction	127
6.3. Matériel et méthode	131
6.4. Résultats et discussion	136
6.5. Conclusion	142
DISCUSSION GÉNÉRALE	145
CONCLUSION	163
BIBLIOGRAPHIE	167
ANNEXES	195

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : MOYENNE D'ÂGE DE DÉPART À LA PENSION (A) PAR RAPPORT À L'ÂGE LÉgal DE LA PENSION (B) – DONNÉES OCDE 2012-2017	8
FIGURE 2 : DIAGRAMME DE BOUCHON.....	14
FIGURE 3 : CATÉGORIES ET DOMAINES DES AIDES TECHNIQUES ET AMÉNAGEMENTS RÉFÉRENCÉS DANS LA BASE DE DONNÉES DE LA CSD POUR L'ANNÉE 2014	48
FIGURE 4 : ACTIVITÉS DE LA VIE QUOTIDIENNE REPRISES DANS L'ÉVALUATION DES ERGOTHÉRAPEUTES DE LA CSD ET PROPORTION DES PERSONNES DÉPENDANTES PAR ACTIVITÉ POUR L'ANNÉE 2014	49
FIGURE 5 : CATÉGORIES D'AIDES TECHNIQUES ET D'AMÉNAGEMENTS LES PLUS CONSEILLÉES PAR LES ERGOTHÉRAPEUTES DE LA CSD EN 2014.....	50
FIGURE 6 : COMPARAISON DES ACTIVITÉS DE LA VIE JOURNALIÈRES RÉPERTORIÉES COMME POSANT LE PLUS DE DIFFICULTÉ AVEC LES CATÉGORIES D'AIDES TECHNIQUES ET D'AMÉNAGEMENT LES PLUS SOLlicitÉES	51
FIGURE 7 : SCHÉMA DE SÉLECTION DE L'EFFECTIF DESTINÉ À METTRE EN ÉVIDENCE L'EFFET D'UN AMÉNAGEMENT DU DOMICILE PAR UN ERGOTHÉRAPEUTE SUR LE RISQUE DE CHUTE	60
FIGURE 8 : RÉPARTITION DU BUDGET ENTRE LES PARTENAIRES DU PROJET HDC (INTERREG IV B – NORTH WEST EUROPE)	72
FIGURE 9 : SCHÉMA RELATIF AU MODE DE FONCTIONNEMENT D'UN ACTIMÈTRE	79
FIGURE 10 : EXEMPLE D'EXPORTATION DE DONNÉES D'ACTIMÉTRIE	80
FIGURE 11 : TRACÉ ACTIGRAPHIQUE « NORMAL »	81
FIGURE 12 : PÉRIODES DE SOMMEIL IDENTIFIÉES PAR L'ACTIMÈTRE DANS LE CADRE D'UN PROFIL INSOMNIAQUE	82
FIGURE 13 : ILLUSTRATION DE PÉRIODES D'ACTIVITÉ INTENSE, SUPÉRIEURE AU P95 DES VALEURS D'UN SUJET SUR 24H00	83
FIGURE 14 : <i>BOX AND WHISKERS PLOTS</i> SUR 24H POUR 38 SUJETS ÂGÉS DE 65 ANS ET PLUS ROBUSTES VIVANT À DOMICILE	93
FIGURE 15 : ACTIGRAMMES D'UNE MÊME PERSONNE X SUR 2 JOURS DISTINCTS	94
FIGURE 16 : ACTIGRAMMES D'UNE MÊME PERSONNE Y SUR 2 JOURS DISTINCTS	94
FIGURE 17 : ACTIGRAMME MÉDIAN (COURBE ROUGE) POUR UNE PROMENADE AVEC UN CHIEN	95
FIGURE 18 : ACTIGRAMME MÉDIAN (COURBE ROUGE) POUR UNE MARCHÉ À PIED	95
FIGURE 19 : ACTIGRAMME MÉDIAN (COURBE ROUGE) POUR UNE ACTIVITÉ DE MÉNAGE.....	95
FIGURE 20 : ACTIGRAMME MÉDIAN (COURBE ROUGE) POUR UNE ACTIVITÉ SÉDENTAIRE (REGARDER LA TÉLÉVISION)	96
FIGURE 21 : TRACÉS ACTIGRAPHIQUES DU CAS N°1 DU 31/10 ET DU 01/11 2014.....	110
FIGURE 22 : TRACÉS ACTIGRAPHIQUES DU CAS N°2 DU 10/12 ET DU 11/12 2014.....	110

FIGURE 23 : TRACÉS ACTIGRAPHIQUES DU CAS N°3 DU 13/03, DU 14/03 ET DU 15/03 2015.....	113
FIGURE 24 : BOÎTES À MOUSTACHE DE L'ACTIVITÉ MOTRICE DES PATIENTS INCLUS DANS L'ÉTUDE SUR L'ENSEMBLE DU SÉJOUR HOSPITALIER	114
FIGURE 25 : ILLUSTRATION DE L'INFLUENCE DE LA PRÉSENCE DE COMORBIDITÉS (CCI) SUR L'ACTIVITÉ CIRCADIENNE (CA) REPRÉSENTÉE PAR SON INTERVALLE DE CONFIANCE (IC) À 95%	123
FIGURE 26 : REPRÉSENTATION DES 4 VOLETS DU PROJET PLUMÉ.....	129
FIGURE 27 : ILLUSTRATION DES MODALITÉS, STIMULANTE OU RELAXANTE, LIÉES À L'ACTIVITÉ MUSIQUE	130
FIGURE 28 : CRITÈRES D'EXCLUSION DU PROJET	133
FIGURE 29 : ILLUSTRATION DES MODALITÉS D'EXPÉRIMENTATION	133
FIGURE 30 : DESIGN DE LA COURBE ARCHITECTURALE MODULÉE TELLE QUE TESTÉE DANS L'UNITÉ DE SOINS SPÉCIALISÉE	134
FIGURE 31 : DURÉE TOTALE DE SOMMEIL PAR INTERVALLE DE 5 JOURS SELON LES PHASES LUMINEUSES.....	138
FIGURE 32 : ACTIVITÉ MOYENNE DIURNE PAR INTERVALLE DE 5 JOURS SELON LES PHASES LUMINEUSES.....	139
FIGURE 33 : ACTIVITÉ MOYENNE NOCTURNE PAR INTERVALLE DE 5 JOURS SELON LES PHASES LUMINEUSES.....	139
FIGURE 34 : MOYENNE DES SIESTES (NOMBRE/JOUR) PAR INTERVALLE DE 5 JOURS SELON LES PHASES LUMINEUSES.	140
FIGURE 35 : MOYENNE DES RÉVEILS (NOMBRE/NUIT) PAR INTERVALLE DE 5 JOURS SELON LES PHASES LUMINEUSES.	140

LISTE DES TABLES

TABLEAU 1 : LES EFFETS DES AMÉNAGEMENTS DU DOMICILE RENCONTRÉS DANS LA LITTÉRATURE INTERNATIONALE	39
TABLEAU 2 : LES 12 CATÉGORIES D'AIDES TECHNIQUES SELON LA CLASSIFICATION ISO 9999 .44	44
TABLEAU 3 : LES CATÉGORIES D'AIDES TECHNIQUE DANS LE DOMAINE DU MAINTIEN À DOMICILE	44
TABLEAU 4 : VARIABLES SIGNIFICATIVEMENT CORRÉLÉES À UN ÉPISODE DE CHUTE DANS LES 6 MOIS SUIVANT L'INCLUSION DANS UN PROJET (ÉCHANTILLON 1)	61
TABLEAU 5 : MODÈLE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE DU RISQUE DE CHUTE POUR L'ÉCHANTILLON 1 (N=3126)	62
TABLEAU 6 : MODÈLE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE DE L'IMPACT DES INTERVENTIONS À DOMICILE SUR LE RISQUE DE CHUTE, ECHANTILLON 2 (N = 1406)	63
TABLEAU 7 : INDICATEURS ACTIMÉTRIQUES	83
TABLEAU 8 : RÉPARTITION DES HEURES DE LEVER (WAKEUP) ET DE COUCHER (BEDTIME).....	91
TABLEAU 9 : HEURES DE COUCHER ET DE LEVER IDENTIFIÉS DANS 8 ÉTUDES ACTIMÉTRIQUES .92	92
TABLEAU 10 : STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES OUTILS DE MESURES	96
TABLEAU 11 : STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES DONNÉES ACTIGRAPHIQUES (INDICATEURS) ..	98
TABLEAU 12 : TESTS D'HYPOTHÈSE (MANN-WHITNEY) RECHERCHANT DES ASSOCIATIONS STATISTIQUES ENTRE LES INDICATEURS ACTIGRAPHIQUES ET LES VARIABLES EXPLICATIVES. LA MOYENNE ± L'ÉCART-TYPE EST REPRÉSENTÉE POUR CHAQUE MODALITÉ (K=2) DE CHACUNE DES VARIABLES	99
TABLEAU 13 : TEST DE CORRÉLATION (RHO DE SPEARMAN) ENTRE LES INDICATEURS ACTIGRAPHIQUES ET LA VO2MAX	100
TABLEAU 14 : STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES INDICATEURS ACTIMÉTRIQUES POUR LES CAS N°1 ET N°2	111
TABLEAU 15 : STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES OUTILS DE MESURE DE L'ÉTUDE EN UNITÉ GÉRIATRIQUE	114
TABLEAU 16 : TESTS D'HYPOTHÈSE (MANN-WHITNEY) RECHERCHANT DES ASSOCIATIONS STATISTIQUES ENTRE LES INDICATEURS ACTIGRAPHIQUES ET LES VARIABLES EXPLICATIVES DE L'ÉTUDE EN UNITÉ GÉRIATRIQUE. LA MOYENNE ± L'ÉCART-TYPE EST REPRÉSENTÉE POUR CHAQUE MODALITÉ (K=2) DE CHACUNE DES VARIABLES	116
TABLEAU 17 : TESTS D'HYPOTHÈSE (KRUSKAL-WALLIS) RECHERCHANT DES ASSOCIATIONS STATISTIQUES ENTRE LES INDICATEURS ACTIGRAPHIQUES ET LES VARIABLES EXPLICATIVES DE L'ÉTUDE EN UNITÉ GÉRIATRIQUE. LA MOYENNE ± L'ÉCART-TYPE EST REPRÉSENTÉE POUR CHAQUE MODALITÉ (K>2) DE CHACUNE DES VARIABLES	117
TABLEAU 18 : COMPARAISON DES INDICATEURS ACTIMÉTRIQUES (MOYENNE ± ÉCART-TYPE) DES SUJETS À DOMICILE (ÉTUDE 1) ET CEUX DES PATIENTS HOSPITALISÉS EN UNITÉ GÉRIATRIQUE (ÉTUDE 2).....	118

TABLEAU 19 : TRACÉS DES INDICATEURS ACTIGRAPHIQUES DES CAS N°1 ET 2 DURANT LEUR HOSPITALISATION (CAS N°1 : 17 JOURS ; CAS N°2 : 16 JOURS).....	120
TABLEAU 20 : INCLUSION TOTALE DANS L'UNITÉ DE SOINS ET DURÉE MOYENNE D'HOSPITALISATION	136
TABLEAU 21 : DONNÉES D'ACTIMÉTRIE EXPLOITABLES PAR PATIENT ET RÉPARTIES SELON LES PHASES DU PROJET.....	137
TABLEAU 22 : COMPARAISONS DES INDICATEURS « BRUTS » ENTRE LA LUMIÈRE STANDARD (OFF) ET LA LUMIÈRE MODULÉE (ON).....	137

PRÉAMBULE

Cette thèse s'inscrit dans le contexte du vieillissement de la population et du maintien à domicile des personnes âgées de 65 ans et plus. Avec l'avancée en âge, la question de l'institutionnalisation peut se poser et, bien fréquemment, cette question ne constitue pas un choix mais bien une nécessité en raison, souvent, d'une perte d'indépendance conjuguée à une perte d'autonomie. Il existe donc des conditions qui influencent l'institutionnalisation. Lorsque celle-ci n'est pas un choix, on peut alors parler de risque d'institutionnalisation et ce risque se définit d'autant plus de cette façon que de récentes et multiples études ont démontré que la plupart des personnes âgées souhaitent vivre et vieillir à domicile.

Pour lutter contre l'institutionnalisation non programmée, la meilleure arme reste la prévention. Comme stratégies de lutte contre l'institutionnalisation, à tout le moins contre les facteurs qui l'y conduisent, deux modalités ont été choisies : l'aménagement du domicile par un ergothérapeute et l'actimétrie. Ces deux modalités différentes et dissociables l'une de l'autre peuvent cependant être complémentaires. L'une s'envisage dans le cadre d'une action préventive, à titre de prévention primaire ou tertiaire, alors que l'autre se comprend comme une évaluation préventive dans la cadre d'une prévention secondaire. Elles sont aussi complémentaires puisque dans le cadre de ce travail, elles ne ciblent pas les mêmes facteurs de risque de l'institutionnalisation.

L'aménagement du domicile par un ergothérapeute a été choisi pour son efficacité que la littérature lui attribue sur la réduction du risque de chute et par ailleurs car il s'agit d'une modalité d'intervention de l'ergothérapeute à domicile récente et peu connue en Belgique francophone. L'actimètre a quant à lui été choisi comme outil de dépistage de l'activité motrice et du sommeil dont les troubles ne sont pas systématiquement objectivés et qui sont susceptibles, avec l'avancée en âge, d'intervenir dans des syndromes (e.g. dépression, fragilité) ou des événements (e.g. chutes) qui constituent des facteurs prédictifs de l'institutionnalisation.

La première partie du travail établit le contexte dans lequel cette thèse s'inscrit et définit plusieurs notions utiles à la lecture du manuscrit. La deuxième partie, relative à **l'aménagement du domicile par un ergothérapeute, poursuit l'objectif de démontrer son efficacité sur la réduction du risque de chute et de faire la promotion d'une modalité d'intervention de l'ergothérapeute à domicile récente en Belgique francophone.** Le chapitre traitant de l'actimétrie a pour **but de tester l'usage de l'actimètre dans plusieurs situations où l'on rencontre des personnes âgées de 65 et plus et d'apprécier dans quelle mesure il permet d'évaluer et de suivre leur activité motrice et la qualité de leur sommeil.** Enfin, la dernière partie discute les liens de l'aménagement du domicile par un ergothérapeute et de l'actimétrie avec l'institutionnalisation, leurs forces et leurs limites.

La finalité de cette thèse consiste donc à penser le maintien à domicile des personnes âgées de 65 ans et plus comme possible par le biais de deux stratégies différentes mais potentiellement complémentaires que sont l'aménagement du domicile par un ergothérapeute et l'actimétrie.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

1. DÉFINITION DE TERMES : VIEILLISSEMENT, VIEILLESSE ET PERSONNE ÂGÉE

Le vieillissement de la population représente aujourd'hui un phénomène dont tout le monde, et pas uniquement les spécialistes, a conscience. Il témoigne, dans les sociétés industrialisées comme la nôtre, du nombre de personnes âgées qui croît par rapport à celui des personnes jeunes, en âge de travailler ou pas, qui diminue (Rolland et al., 2011). Cette conjonction de circonstances aboutit à une modification progressive de la pyramide des âges. On parle, dans ce cas, de vieillissement démographique.

Il existe en effet différents termes associés à celui du vieillissement, bien qu'ils soient liés les uns aux autres, dont les définitions varient selon les approches et les disciplines qui les abordent. On retrouve ainsi le vieillissement social qui étudie les effets de l'âge et notamment celui du passage à la retraite sur l'évolution des rôles sociaux (Charles & Carstensen, 2010) ou encore le vieillissement « normal » que nous ne manquerons pas d'évoquer ci-après.

Ainsi, la notion de vieillissement est relative parce qu'elle peut être envisagée sous de multiples facettes, mais aussi parce que les critères qui la définissent ne sont pas immuables et peuvent changer avec le temps. Prenons le cas du vieillissement de la population dont l'explication peut être nuancée selon l'indice utilisé.

Pour déterminer ce vieillissement, il est nécessaire de définir ce que nous comprenons comme étant la vieillesse afin de rapporter sa proportion sur celle de la jeunesse qu'il convient également de définir. Si, par exemple, nous interprétons la vieillesse comme l'âge de la cessation d'activité professionnelle, c'est-à-dire celui de la retraite, l'indice de vieillissement démographique dans ce cas correspond au rapport des personnes retraitées sur les plus jeunes, travaillant ou pas. En Belgique, l'âge légal de la pension est actuellement de 65 ans, tant pour les hommes que pour les femmes. Il sera porté à 66 ans en 2025 et à 67 ans en 2030. Or, en 2012, l'âge minimum d'ouverture du droit à la pension anticipée était de 60 ans après 35 ans de carrière¹. La vieillesse qui, dans ce cas, est déterminée par l'âge de la pension peut donc être influencée par un choix personnel comme le fait de partir en prépension ou par une politique générale comme le recul de l'âge de la pension.

Le graphique suivant (figure 1) montre les écarts entre l'âge légal et l'âge effectif de départ à la retraite. On voit que notre situation suit relativement la tendance générale de nos voisins de l'UE d'augmentation de l'âge légal. L'objectif à atteindre reste toutefois la diminution de l'écart entre âges légal et effectif, ce qui est le cas pour les femmes mais à un âge très inférieur.

¹ Chiffres disponibles sur le site internet du Service fédéral des Pensions : <https://www.sfpd.fgov.be/fr/age-de-la-pension/quand#legal>, site internet consulté de 07/06/2020.

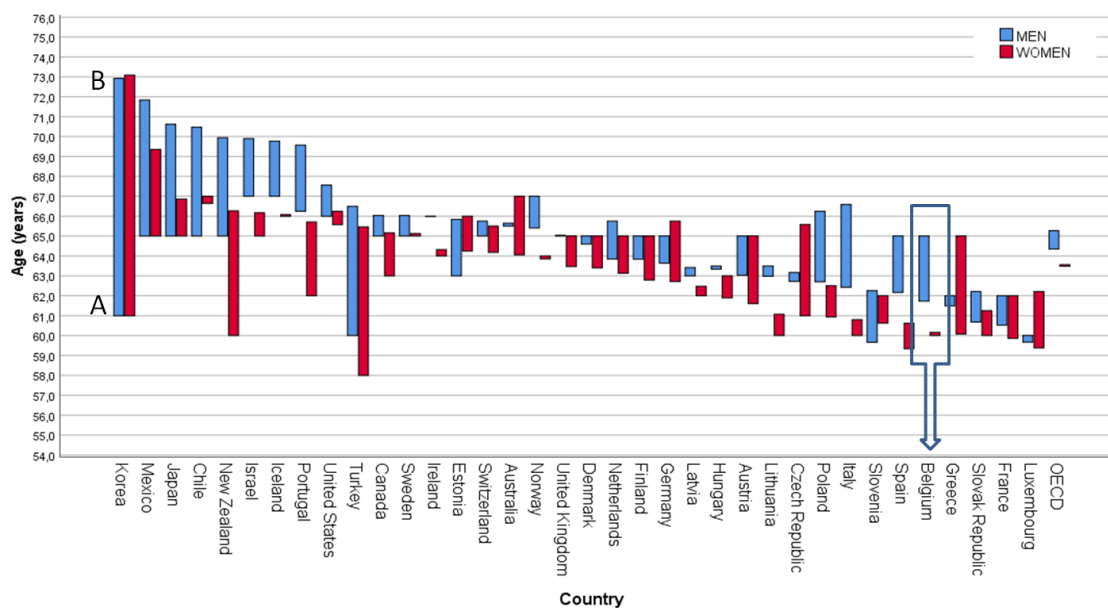


Figure 1 : Moyenne d'âge de départ à la pension (A) par rapport à l'âge légal de la pension (B) – Données OCDE 2012-2017²

De ce point de vue et si nous envisageons une analyse du vieillissement dans le temps, l'âge de la retraite pour définir les « personnes âgées » manque de pertinence puisqu'il est sujet à des variations individuelle et globale, réduisant de fait la possibilité de comparer des populations « âgées » à des époques différentes, celles-ci étant définies différemment.

Les personnes que nous appelons la plupart du temps « âgées » sont donc complexes à définir. D'abord, parce que le sentiment de vieillesse est tout à fait relatif (nous pouvons tous nous considérer comme des personnes âgées d'un âge certain) et donc très personnel. Ensuite, parce que la vieillesse fait intervenir des facteurs hétérogènes et subjectifs (Lowsky et al., 2014).

La subjectivité vient du fait qu'il n'est pas rare de voir des personnes très âgées se sentir plus jeunes que des personnes moins âgées. Le ressenti d'un individu n'est pas celui d'un autre, cela va de soi. Mais encore, le vieillissement du corps met en exergue la disparité d'un processus qui affecte une personne plus qu'une autre au fil des années. Le vieillissement « normal » peut se définir comme l'ensemble des processus physiologiques et psychologiques modifiant la structure et les fonctions de l'organisme (Flatt, 2012). Il résulte de l'action combinée de facteurs génétiques et environnementaux auxquels le corps humain est soumis tout au long de sa vie.

Sans que cela ne devienne nécessairement pathologique, le vieillissement implique des effets sur différents systèmes de l'organisme : (1) réduction de la densité en fibres musculaires

² Source: OECD estimates derived from the European and national labour force surveys, OECD Pensions at a Glance (<http://oe.cd/pag>).

(principalement de type II), (2) altération du tissu élastique et épaississement fibreux du derme, (3) diminution du nombre de neurones corticaux, (4) baisse progressive du nombre de glomérules et du taux de filtration glomérulaire, etc.

Nous ne sommes donc pas égaux face au vieillissement, comme c'est le cas d'ailleurs pour bon nombre de phénomènes, c'est pourquoi cela peut paraître inopportun de vouloir à tout prix délimiter cette tranche de la population. Néanmoins, nous comprenons l'utilité d'une telle démarche dès lors que nous sommes dans l'obligation, lorsque nous souhaitons entreprendre une recherche, de définir une population d'étude.

Le vieillissement se définit bien souvent, par des catégories d'âge, ignorant dès lors son processus des plus hétérogène : un temps, nous parlions de premier âge pour désigner les plus jeunes, de deuxième âge pour les adultes et de troisième âge pour les « personnes âgées ». Mais, à l'heure actuelle, ce troisième âge se distinguerait également d'un quatrième pour les « vieux » voire d'un cinquième pour les « grands vieillards ». Toutefois, pour aborder les questions qui touchent au vieillissement et malgré la diversité des possibilités qui fixent l'âge de la vieillesse, il est nécessaire d'adopter un langage commun. De ce fait, la définition la plus communément employée pour la vieillesse, sans pouvoir prétendre utiliser la meilleure (puisque'il n'en n'existe probablement pas), et que nous retenons pour ce travail est celle de l'Organisation Mondiale de la Santé qui ne tient pas compte de l'âge de la pension mais considère qu'une personne est âgée à partir de 60 ans (WHO, 2016).

2. LE VIEILLISSEMENT DÉMOGRAPHIQUE

Compte tenu de cette standardisation du vieillissement sur base de l'âge, il est maintenant possible d'apprécier son évolution à travers le temps. D'un point de vue historique, le vieillissement démographique trouve son origine dans deux éléments. Le premier, relevé comme la cause primaire, est la baisse de la fécondité (Maggi, 2010). Vient ensuite l'allongement de l'espérance de vie. Ce phénomène, plus récent si l'on considère que l'espérance de vie moyenne s'est manifestement allongée en quelques dizaines d'années à peine, se poursuit de façon croissante.

En effet, comme le soulignent Charlot et ses collaborateurs (Charlot et al., 2009) : « en 2005, l'espérance de vie à la naissance en Belgique était de 82,4 ans pour les femmes et de 75,6 ans pour les hommes. L'espérance de vie à la naissance augmente constamment et on estime qu'en 2050 elle sera de 88,9 ans pour les femmes et de 83,9 ans pour les hommes ».

Par ailleurs, si l'augmentation du nombre de personnes âgées dans les années à venir est une évidence, celle plus importante des personnes très âgées (80 ans et plus) en est une autre. En 2009, Charlot (Charlot et al., 2009) mentionnait déjà une nette augmentation sur une période

de 16 ans : « Au 1er janvier 1991, on comptait 353 000 personnes de plus de 80 ans et 16 ans plus tard, en 2007, elles étaient 484 000. Ce qui représente une augmentation de plus d'un tiers ». D'autre part, il est estimé que la proportion des individus âgés de plus de 80 ans en Belgique passera de 3,6 % à 10,7 % entre 2000 et 2050 (Fontaine & Jans, 2009).

Les années de vie que nous avons gagnées et gagnons encore ont indéniablement des implications économiques, sociales et sanitaires (Denton et al., 2002; Mendelson & Schwartz, 1993). Ces implications ne sont pas limitées au niveau de l'individu mais s'élargissent au plan plus général de la société. Ainsi, le financement des pensions n'est-il pas un thème à la mode que les politiques ont, à en croire leurs propos, toujours plus de mal à subventionner ? Le vieillissement de la population est en effet souvent perçu comme ayant des effets négatifs sur l'économie d'une région (Chesnais, 1998; Fina-Sanglas, 2000), pas seulement parce qu'il s'agit d'une population bénéficiant d'une pension mais aussi parce que l'inconscient collectif associe la vieillesse à la maladie, la dépendance et à une consommation des soins de santé plus élevée (Harper, 2014).

3. LA SÉNESCENCE OU VIEILLISSEMENT « NORMAL » ET LA FRAGILITÉ

Bien entendu, et il est nécessaire de le rappeler ne serait-ce que pour lutter contre les stéréotypes accrochés au grand âge, une majorité de personnes âgées au-delà de 60 ans vivent en bonne santé (Lowsky et al., 2014) ou, selon le terme précédemment défini, connaissent un vieillissement normal. Pourtant, si la science est parvenue à augmenter l'espérance de vie, les théories divergent encore quant à sa faculté d'avoir pu également accroître le nombre d'années en bonne santé. Il s'agit là de la controverse autour de la théorie de la compression de la morbidité. Généralement, trois théories s'affrontent :

1. La pandémie des troubles mentaux, des maladies chroniques et des incapacités veut que la date d'apparition des syndromes reste identique, mais la durée de survie avec ces maladies augmente (diminution des taux de létalité). De plus, en repoussant le moment du décès, des états plus sévères apparaissent (Gruenberg, 2005; Kramer, 1980).
2. La compression de la morbidité émerge d'une théorie selon laquelle l'âge moyen d'apparition des maladies est retardé, alors que l'espérance de vie est relativement constante. La morbidité est donc compressée dans une courte période de temps. (Fries, 1989; Fries, 1980).
3. L'équilibre dynamique témoigne d'une hausse de l'espérance de vie qui est en partie expliquée par le ralentissement de développement des maladies chroniques. La

prévalence des maladies augmente mais les affections sont en moyenne moins sévères (Manton, 1982).

Certaines études parlent (ou vont dans le sens) d'un mécanisme de compression de la morbidité en toute fin de vie (Fries, 2005; Fries et al., 2011; Manton, 2008; Olshansky et al., 1991) qui voit le nombre d'années en bonne santé augmenter mais aussi une incidence élevée et la combinaison de plusieurs problèmes affectant la santé en fin de vie. D'autres auteurs (Crimmins & Beltrán-Sánchez, 2011; Solé-Auró & Alcañiz, 2015), par contre, réfutent cette compression de la morbidité et, bien qu'étant d'accord avec l'allongement de l'espérance de vie, constatent un âge d'apparition des pathologies les plus recensées inchangé par rapport aux décennies précédentes. Tout, visiblement, est une question de définition et ce que chaque auteur entend par « bonne santé » et « morbidité ».

Ce que nous pouvons retenir, finalement, c'est que la vieillesse ou tous les termes qui s'y rapportent n'est pas synonyme de déficience, d'incapacité voire de mort (Seckinger et al., 2017; Vaillant & Mukamal, 2001). Heureusement d'ailleurs. Que d'étranges individus ne serions-nous pas sinon, en attendant notre retraite quelques fois avec un vif empressement, tout en étant persuadé de vivre le restant de nos jours malades et dépendants ? Selon l'enquête de santé menée par l'Institut scientifique de Santé Publique (Stéfaan Demarest, 2013) :

- Près de 92% des personnes âgées entre 65 et 74 ans ne souffrent d'aucune limitation dans les déplacements. Au-delà de cet âge, après 75 ans, les troubles de la locomotion touchent 24% des individus. Il s'agit bien-sûr d'une nette augmentation mais ces chiffres signifient également qu'approximativement trois quarts des 75 ans et plus n'ont aucun problème pour se déplacer.
- Seules 17 personnes de 65 ans et plus sur 100 indiquent être limitées dans l'exécution des activités de la vie quotidienne comme sortir du lit et se coucher, s'asseoir et se relever d'une chaise, s'habiller et se déshabiller seules, prendre la douche ou le bain, manger avec une fourchette et un couteau ou utiliser les toilettes. Mais encore, 56% des plus de 85 ans déclarent n'éprouver aucune difficulté dans la réalisation de leurs activités de vie quotidienne (Lowsky et al., 2014).

La situation est probablement moins préoccupante que celle qui résulte des préjugés liés au vieillissement (Horton et al., 2008; Lowsky et al., 2014; Meisner, 2012). En effet, la vision qu'ont les gens, toutes catégories d'âge confondues, du secteur du troisième âge (et plus si on considère un quatrième et un cinquième âge) rend la situation plus alarmante qu'il n'y paraît. Les stéréotypes de l'âge généralisent la façon avec laquelle les individus vivent, se comportent ou devraient se comporter. La personne est ainsi réduite à des caractéristiques générales sans

tenir compte des différences et circonstances individuelles : tous les membres d'un groupe donné, par exemple les personnes âgées, sont identiques.

L'âgisme contribue à percevoir la vie après 60 ans ou au-delà de l'âge de la retraite comme une période associée à la maladie, la solitude et la dépendance. Les *aprioris*, négatifs pour la plupart, qui collent à la « vieillesse » impactent l'image et les comportements de la population générale envers les plus âgés mais aussi les plus âgés envers eux-mêmes. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) : « L'âgisme enraciné dans la société peut avoir un effet autoproducteur en développant chez les personnes âgées des stéréotypes d'isolement social, d'affaiblissement physique et de déclin cognitif, du manque d'activité physique et de fardeau économique » (Organisation mondiale de la santé, 2016).

Plusieurs études ont ainsi démontré que les stéréotypes du vieillissement avaient des conséquences sur le fonctionnement physique et cognitif des personnes âgées, influençant leur santé en règle générale (Dionigi, 2015; Kotter-Grühn & Hess, 2012). Fait plus inquiétant, les professionnels de la santé et leurs actes seraient également influencés par la stigmatisation liée à l'âge (Adam et al., 2013). Dans le domaine de l'oncologie par exemple, les patients âgés cancéreux bénéficient de moins de procédures conservatrices, comme les reconstructions mammaires, ou sont sous-traités par rapport à des patients plus jeunes sans qu'il y ait de contre-indication liée à l'âge (Ayanian et al., 2003; Madan et al., 2001; Madan et al., 2006). Or, certaines études démontrent le caractère exagéré et l'image sombre des faits que revêtent des maladies associées aux personnes âgées comme la démence. Bien qu'il s'agisse d'une pathologie neurodégénérative, dont une guérison n'est à l'heure actuelle pas envisageable, les sujets atteints de démence peuvent maintenir un niveau de vie acceptable et conserver des aptitudes diverses dans leur domaine d'expertise (Adam et al., 2013; Squelard et al., 2009). Cet exemple ne se suffit certainement pas à lui-seul mais constitue un élément parmi plusieurs qui doit amener les mentalités à penser et intégrer le fait que le vieillissement n'est pas systématiquement corrélé à la décrépitude.

Néanmoins, il faut se rendre à l'évidence que parallèlement au vieillissement physiologique, l'incidence des maladies chroniques et le risque d'y être confronté s'accroissent avec l'âge et contribuent à rendre les frontières qui séparent les personnes âgées « normales » de celles qui présentent un profil fragile, voire gériatrique, quelques fois bien fines (Ferrucci et al., 2008; Trottier et al., 2000). Le vieillissement et les changements qui l'accompagnent requièrent au fil du temps une adaptation et la particularité de l'avancée en âge est la diminution progressive des réserves physiologiques. Il est nécessaire de rappeler, pour être cohérent avec ce que nous avons prôné précédemment et éviter de tomber dans le piège de la généralisation, que la réduction de ces réserves est d'intensité et de vitesse variables selon les individus.

Pour autant, celles et ceux dont la réduction des aptitudes physiologiques est la plus importante, éprouvent insidieusement des difficultés d'adaptation au stress qui conduisent vers la fragilité, un concept gériatrique récent (Fedarko, 2011; Romero-Ortuno & Soraghan, 2014). Il est vrai qu'on retrouve, déjà à la fin des années 60, une définition de la personne âgée fragile pour désigner un patient âgé, désorienté, agité et incontinent (Allier & David, 2013), une définition qui se rapproche plus de celle, actuelle, du patient gériatrique. Cependant, la réelle émergence du concept remonte aux années 80 et aux travaux de Rubenstein (Rubenstein et al., 1984) qui a entrouvert des portes que, depuis lors, de nombreux auteurs ont empruntées en donnant lieu à des définitions variables et évolutives avec le temps (Béland & Michel, 2013). Durant ces années 80 apparaissent les premières publications associant la fragilité à la notion d'invalidité. Il faut cependant attendre les recherches de Winograd (Winograd et al., 1991) pour entrevoir la possibilité d'un dépistage rapide de la fragilité en fonction de critères gériatriques d'origine clinique.

Selon Buchner et Wagner (Buchner & Wagner, 1992), la fragilité est due à une perte des réserves physiologiques entraînant une augmentation du risque d'incapacité et de dépendance (pour les AVQ). Rockwood et ses collaborateurs (Rockwood et al., 1994), dans une approche dynamique, définissent la fragilité comme un équilibre entre atouts et déficits, introduisant ainsi la notion de réversibilité de la fragilité.

Dès la fin des années 90, Linda Fried définit la fragilité selon une approche phénotypique considérant qu'elle résulte d'un ensemble de modifications métaboliques et physiologiques qui génèrent une perte progressive des réserves physiques de la personne âgée (Fried et al., 2001; Ricour et al., 2014a). Plus tard, la fragilité se définit comme un état de vulnérabilité accrue aux facteurs de stress environnementaux liée à une diminution des réserves physiologiques et fonctionnelles (Loones et al., 2008; Markle-Reid & Browne, 2003). Enfin, en 2011, la Société française de Gériatrie et Gérontologie a défini la fragilité de façon plus complète comme étant un syndrome clinique qui « [...] se définit par une diminution des capacités physiologiques de réserve qui altère les mécanismes d'adaptation au stress. Son expression clinique est modulée par les comorbidités et des facteurs psychologiques, sociaux, économiques et comportementaux. Le syndrome de fragilité est un marqueur de risque de mortalité et d'évènements péjoratifs, notamment d'incapacités, de chutes, d'hospitalisation et d'entrée en institution. L'âge est un déterminant majeur de fragilité mais n'explique pas à lui seul ce syndrome » (Rolland, 2011).

Dès lors, une situation stressante pour le sujet âgé qui se trouve alors dans un état instable et fragile, peut se compliquer de décompensations multisystémiques soudaines, comme l'illustre le diagramme de Bouchon (Figure 2 ; Bouchon, 1984).

La droite 1 représente le vieillissement normal et ses effets sur un organe qui ne conduisent jamais à eux seuls vers la décompensation fonctionnelle, en-deçà du seuil d'insuffisance. La droite 2 correspond à l'effet d'une maladie chronique qui s'ajoute à celui du vieillissement normal et qui altère la fonction d'un organe (p.ex. hypertension artérielle). C'est à ce moment que les capacités d'adaptation, aussi appelées réserves fonctionnelles, de l'individu entrent en ligne de compte. Si elles sont suffisantes, couplées à un traitement adéquat, elles permettront à l'individu de rester au-dessus du seuil d'insuffisance et ainsi de ne pas décompenser. A l'inverse, si ces réserves sont faibles, la maladie chronique, en évoluant, peut conduire vers une décompensation. Enfin, cette décompensation sera d'autant plus brutale qu'un évènement aigu (p.ex. une chute), représentée par la droite 3, vient se greffer à un tableau clinique compliqué d'une ou plusieurs maladies chroniques et de réserves fonctionnelles basses. La personne âgée dont les capacités d'adaptation d'un organe ou de plusieurs sont moindres est donc dite fragile, sous-entendu qu'elle présente un risque accru de décompenser.

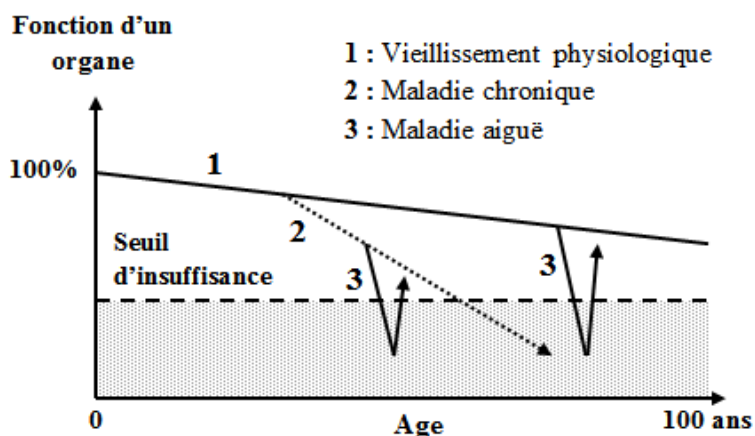


Figure 2 : Diagramme de Bouchon

La fragilité est donc un syndrome qui place la personne qui en est affectée dans une situation la rendant incapable d'affronter un évènement aigu (pathologie, choc émotionnel,...) sans sombrer dans la décompensation et la dépendance (Fontecha et al., 2012; Morley et al., 2013; OMS, 2016b; Ricour et al., 2014b).

Une revue systématique de la littérature révélait en 2012 que 10,7% (95% IC 10,5-10,9) des personnes âgées de 65 ans et plus en maison de repos et de soins étaient identifiées comme fragiles (Collard et al., 2012). La prévalence de la fragilité ne concerne dès lors pas une majorité de personnes âgées. Même au-delà de 85 ans, la prévalence de la fragilité est évaluée entre 25% et 50% (Clegg et al., 2013), mais son caractère insidieux la rend difficilement détectable et ses conséquences suffisamment graves (Bergman et al., 2007; Karunanathan et al., 2009) pour que de multiples acteurs, de la santé ou pas, s'y intéressent.

4. LE VIEILLISSEMENT PATHOLOGIQUE

Le vieillissement correspond à l'intégralité des changements structurels et fonctionnels irréversibles et inéluctables qui se produisent, avec le temps qui passe, sur l'organisme et qui se répercutent à un niveau moléculaire, cellulaire, tissulaire, organique et enfin systémique (Aylaz et al., 2012). Bien que l'âge de 65 ans soit le plus souvent perçu comme la porte d'entrée dans le monde du « vieil âge », on ne peut ignorer l'effet des différences individuelles comme la génétique, le mode de vie ou encore les habitudes alimentaires sur le processus de vieillissement. Ces différences personnelles déterminent également les réserves fonctionnelles qui interviennent dans le concept de fragilité. Au-delà de ces différences, un autre facteur tient un rôle non négligeable dans la fragilité d'une personne âgée : la maladie chronique.

L'âge est reconnu comme étant l'un des principaux facteurs de risque de l'apparition de maladies et plus particulièrement de maladies chroniques (Kennedy et al., 2014). Aux Etats-Unis par exemple, 48% des personnes au-delà de 65 ans vivant en maison de repos ou maison de repos et de soins souffrent d'arthrite, 36% d'hypertension, 27% de troubles cardiaques et 10% de diabète (Hoffman et al., 1996). Alors que 35% des personnes âgées entre 65 et 79 ans souffrent de deux pathologies chroniques voir plus, cette proportion atteint les 70% après 80 ans (Fried et al., 2004). En Belgique, en 2013, 9,6% des jeunes âgés entre 15 et 24 ans souffraient d'au moins une maladie chronique contre près de la moitié (48,8%) pour les gens âgés de 75 ans et plus (Van der Heyden & Charafeddine, 2014). Auparavant, en 2001, une étude de l'IWEPS (Institut Wallon de l'Evaluation, de la Prospective et de la Statistique) faisait état de proportions similaires ou s'en rapprochant : 4,8% des personnes âgées entre 5 et 20 ans étaient concernés par la maladie chronique contre 49,7% des personnes âgées de 85 ans ou plus (Bourguignon et al., 2016).

Outre l'effet direct que les maladies chroniques exercent sur la fragilité notamment des personnes âgées, on pourrait également attribuer un effet indirect lié, celui-là, aux thérapies médicamenteuses prescrites dans le but de lutter contre ces maladies, de les atténuer ou encore de les ralentir. Si on prend le cas des pathologies démentielles, il convient de rappeler qu'il n'existe pas de traitement curatif. Si certains traitements médicamenteux sont nécessaires, notamment car ils agissent de manière adéquate sur la symptomatologie associée à la maladie, leur efficacité reste sujette à caution. Aussi, beaucoup s'accordent sur la nécessité de combiner ce type d'approche à des stratégies de prise en charge non médicamenteuses (Weldemichael & Grossberg, 2010). Recommandé en 2011 dans le rapport PHEBE du Centre Fédéral d'Expertise des Soins de Santé (KCE), l'emploi de certaines stratégies non pharmacologiques permettrait de limiter les prescriptions simultanées, ce qui est loin d'être négligeable quand on sait que de telles pratiques conduisent souvent à augmenter le risque iatrogène de décès (Legrain &

Lacaille, 2005) et entraînent un phénomène de « prescription en cascade » : le premier médicament est à l'origine d'un effet secondaire, qui, interprété comme une nouvelle pathologie, induit la prescription d'un nouveau traitement provoquant à son tour un autre effet secondaire (Desai & Grossberg, 2001).

La propension à recourir aux traitements médicamenteux n'est pas spécifique aux pathologies démentielles. Ainsi par exemple, l'Institut National d'Assurance Maladie-Invalidité (INAMI) estime que la prescription d'antidépresseurs est passée de 100 millions Defined Daily Dose (DDD) en 1997 à 250 millions DDD en 2008, soit une augmentation qui a plus que doublé en 10 ans. Un fait inquiétant et non moins paradoxal est de constater que ces produits sont principalement prescrits à des personnes âgées : en 2006, le rapport PHEBE du KCE révélait que 46% des résidents des maisons de repos et de soins (MRS) consommaient un antidépresseur, 52% faisaient usage de benzodiazépines et 33% d'antipsychotiques. En les confrontant aux taux de prévalence des troubles anxieux ou dépressifs (Baxter et al., 2013; Jorm, 2000) ou encore au niveau de bien-être ou de qualité de vie (Graham & Ruiz Pozuelo, 2017) des personnes âgées, ces pourcentages témoignent d'une sur-médication dans le vieillissement. Ce constat est d'autant plus interpellant que les personnes âgées sont précisément plus sensibles aux effets secondaires pouvant être associés à ce type de traitement pharmacologique.

Ainsi, les médicaments et, lorsqu'ils sont administrés de façon inappropriée en nombre important (au-delà de cinq), la polymédication ont un impact significatif sur les populations âgées (Farrell et al., 2013). La polymédication est en réalité associée à une faible compliance thérapeutique, à des interactions médicamenteuses et une série d'effets secondaires dont il peut en résulter des chutes accidentelles, des épisodes de confusion et des crises de délire, responsables de jusqu'à un quart d'hospitalisations (Shah & Hajjar, 2012; Zed et al., 2008).

Avec l'âge donc, la fréquence des maladies chroniques augmente. Or, chaque pathologie qui apparaît concourt à rendre la personne un peu plus fragile, d'autant plus si les traitements pharmacologiques sont prescrits en surnombre et/ou inadéquatement, et accroît le risque de morbidité d'une part et de mortalité d'autre part.

La notion de mortalité est claire et comprise de tous. Par contre, celle de la morbidité l'est nettement moins. D'un côté, la morbidité peut se définir comme un concept large incluant tout ce qui nuit ou peut nuire à la qualité de vie et accroître la fragilité. Cette définition ne tient pas compte uniquement de la présence d'une pathologie voire davantage, chronique ou non, mais aussi de son impact sur la qualité de vie des personnes. Ici, la définition songe à inclure des diagnostics évolutifs qui affectent des personnes à des degrés divers et qui, surtout, impactent différemment la qualité de vie : une démence, par exemple, se répercute autrement

sur la qualité de vie d'un patient (mais aussi de son entourage) selon les stades d'évolution (Fries et al., 2011). Dans d'autres études, la morbidité s'envisage de manière plus simpliste comme un comptage de maladies chroniques. On parlera donc, dans ce cas, de multimorbidité pour désigner l'apparition ou la présence de deux ou de plusieurs maladies chroniques chez un même individu pendant une période donnée. Cela étant, quelle que soit la définition adoptée pour parler de morbidité et de multimorbidité, elles augmentent avec l'âge. Aux Etats-Unis, à 50 ans, la prévalence de la multimorbidité est de 40% lorsqu'elle correspond à la présence de deux maladies chroniques et de 25% lorsqu'elle fait référence à trois d'entre elles. Au-delà de 80 ans, la proportion de personnes cumulant au moins deux pathologies chroniques s'élève à 67% (Ornstein et al., 2013).

Pour évaluer le degré de morbidité ou de multimorbidité, certaines études utilisent l'incapacité fonctionnelle dans la réalisation des activités de vie quotidienne comme proxy dans le but de tenir compte de la latence et de la composante évolutive des maladies chroniques (Bruce & Fries, 2003; Crimmins & Beltrán-Sánchez, 2011; Fries et al., 1980). Cet indicateur, la capacité fonctionnelle, fait directement référence à la notion d'indépendance à ne pas confondre avec celle d'autonomie.

5. L'AUTONOMIE ET L'INDÉPENDANCE

L'autonomie et l'indépendance sont deux notions souvent confondues et sont utilisées, même dans la communauté scientifique, comme des synonymes désignant, dans la plupart des cas, la réalisation des activités de la vie quotidienne. Certains auteurs comme Mercante et ses collaborateurs par exemple ont utilisé dans leur étude : « *Loss of autonomy of hospitalized elderly patients : does hospitalization increase disability ?* », l'index de Barthel pour mesurer l'autonomie (Mercante et al., 2014). Or, comme nous pourrions le constater plus loin, l'échelle de Barthel est un instrument qui évalue spécifiquement le degré d'indépendance et non celui d'autonomie. De manière analogique, Boureau et ses partenaires ont réalisé une étude dont l'objectif était de vérifier l'effet d'une arthroplastie totale du genou découlant d'une fracture sur le maintien du niveau d'autonomie des patients traités (Boureau et al., 2015). Pour parvenir à ce constat, l'équipe a employé le score de Parker, avant et après l'opération, qui est attribué selon les difficultés de déplacements du patient faisant dès lors référence non pas à une autonomie mais bien à une indépendance inhérente à la capacité physique de se mouvoir. La confusion des deux termes n'est donc pas rare, même en médecine, et bien qu'ils puissent être complémentaires, ils ne sont pas synonymes.

D'un point de vue étymologique, le terme autonomie vient des mots grecs « auto » qui signifie « soi-même » et « nomos », la loi, la règle. Ainsi, l'autonomie peut se traduire par : « se gouverner soi-même ou suivant sa propre loi ». Ce terme déjà présent durant l'antiquité a évolué

au gré des époques et des philosophies. Si à la base l'autonomie était la possibilité pour une cité d'établir ses propres lois et de les régir elle-même sans être sous l'emprise d'une tutelle étrangère, elle a ensuite été étendue aux individus (Le Coadic, 2006). Bien-sûr, il existe encore à l'heure actuelle plusieurs définitions du terme selon les disciplines qui l'abordent. Néanmoins, toutes ont un point commun qui envisage l'autonomie comme l'habileté à s'auto-administrer, à régir ses actes et effectuer ses propres choix ce qui va bien au-delà de l'aspect physique. Il ne s'agit donc pas d'effectuer un acte mais de le décider. Par ailleurs, l'acte ne se limite pas à la condition mécanique comme un signe de main ou la marche mais s'étend à l'action morale et à la prise de décision.

Si l'autonomie s'envisage alors comme la volonté de faire quelque chose, l'indépendance se définit plutôt comme la capacité à faire cette chose. A l'inverse donc, la dépendance est l'impossibilité partielle ou totale d'effectuer une tâche de la vie quotidienne sans aide. Le plus souvent, dans ce cas, on parle de dépendance fonctionnelle. Il se peut dès lors qu'une personne autonome soit dépendante pour réaliser une activité ou, au contraire, qu'elle soit totalement indépendante mais peu autonome. Il n'est pas rare de rencontrer cette situation dans le cadre d'une déficience intellectuelle modérée par exemple.

De nos jours, la notion de performance occupationnelle est utilisée essentiellement en ergothérapie pour désigner le choix, l'organisation et la réalisation d'activités, quelles qu'elles soient, en interaction avec l'environnement. Cette notion résulte en réalité de la combinaison des concepts d'autonomie dans le choix et l'organisation des activités et d'indépendance pour la réalisation de celles-ci. Il est donc possible d'envisager la complémentarité de l'autonomie et de l'indépendance au sein d'une seule et même définition tout en reconnaissant leur différence.

6. L'INSTITUTIONNALISATION, SON COÛT ET SES DÉTERMINANTS

6.1. La dépendance et l'institutionnalisation

Avec l'âge, comme nous l'avons déjà évoqué, la fréquence des maladies chroniques augmente et avec elle, celle des limitations fonctionnelles qui, conjuguées au processus de vieillissement normal et à d'éventuels obstacles environnementaux, vont engendrer des difficultés dans la réalisation des activités de la vie quotidienne telles que se laver, s'habiller, manger... ainsi que dans les activités instrumentales de la vie courante comme cuisiner, nettoyer, téléphoner... Ces difficultés cumulées peuvent alors conduire progressivement les personnes qui en sont affectées vers une situation de dépendance qui pose, à terme, la question de l'institutionnalisation (Breyer et al., 2010; Christensen et al., 2009; Stel et al., 2004; Stevens et al., 2006). D'ici 2030, le Bureau Fédéral du Plan estime à près de 20% le nombre de personnes âgées de 67 ans et plus au sein de la population générale. Parmi elles, 33% seront

dépendantes, partiellement ou totalement, dans la réalisation d'une ou plusieurs activités de la vie journalière (Bureau fédéral du Plan; SPF Economie - Direction générale Statistique, 2018).

L'institutionnalisation, dont le phénomène a pris de l'ampleur au cours des dernières décennies, n'est pourtant pas si vieille que cela. En effet, outre la maladie, la modification de la sphère familiale a largement contribué à son essor. Un petit bout d'histoire nous plonge cent ans en arrière où, avant l'invention des caisses de retraite (avant la fin du XIXe siècle), les « vieillards » (selon la dénomination de l'époque) sans travail et donc, sans revenus, dépendaient financièrement des enfants qu'ils avaient élevés. Ainsi, il n'était pas rare que cohabitent plusieurs générations. Avec l'instauration de la pension de retraite, les aînés ont pu acquérir, petit à petit, une certaine indépendance économique et, de ce fait, ne devaient plus être entretenus par leurs enfants, modifiant par la même occasion la cellule familiale. D'autre part, il est un fait que, de nos jours, les femmes ont davantage accès au monde du travail, ce qui offre une moindre possibilité d'aider leurs proches plus âgés dans la vie quotidienne quand cela s'avère nécessaire (cette aide aux seniors était, au même titre que l'éducation des enfants, à charge du sexe féminin, il y a quelques années à peine). Les évolutions sociales (le travail des femmes, la mobilité professionnelle et la fragilité des couples) ont dès lors probablement amorcé et accentué le placement en maison de repos et, face à la majoration importante du nombre de personnes très âgées, davantage soumises aux risques de développer une ou plusieurs pathologies chroniques, à leur indépendance financière et au changement progressif des relations familiales, une croissance de la demande pour les institutions de soins de type MRPA et MRS est à envisager.

Pourtant, de récentes et multiples études ont mis en évidence le souhait de la plupart des individus de vivre et vieillir à domicile (Renaut et al., 2012; Stark et al., 2009; Unwin et al., 2009; van Hoof et al., 2011). Néanmoins, cette volonté est quelques fois compromise par la complexité d'une situation qui mène inévitablement vers l'entrée en institution.

Bien que l'institutionnalisation de personnes âgées semble se banaliser, nous aurions tort de croire qu'elle est sans incidence pour les individus concernés. Le changement des repères est drastique et se caractérise par le passage d'un environnement connu, le plus souvent pour y avoir résidé durant plusieurs dizaines d'années, vers un lieu étranger. Si le vieillissement peut être perçu comme une première agression eu égard aux stéréotypes qu'il véhicule, l'entrée en maison de repos en est une autre. Ce passage est source d'une redéfinition de l'identité et constitue, pour la majeure partie des personnes âgées, une rupture avec leur existence antérieure qui n'est pas exempte de souffrance.

Si nos perceptions paraissent évoluer, il n'en reste pas moins que le secteur des maisons de repos a acquis une connotation péjorative. Il n'est effectivement pas rare qu'à ces institutions

soient associés des termes tels que « mouiroirs » ou « ghettos pour vieux ». Cela n'est donc pas étonnant que la majorité des aînés souhaite vivre chez elle (Charlot et al., 2009). Par ailleurs, l'institution de soins brise en grande partie les frontières qui séparent les différents milieux (culturel, familial,...) et rassemble en un seul endroit le lieu de vie, d'occupation, de rencontre,... Cette vision plutôt négative de ce secteur a pour conséquence directe le manque de planification de la démarche d'institutionnalisation qui, au final, dans la majorité des cas, n'est entreprise qu'en situation de nécessité, lorsque les patients n'ont, pour des raisons médicales ou sociales, plus le choix.

Pourtant, la préparation à ce changement d'environnement permettrait de rencontrer les besoins et souhaits du futur résident plus adéquatement, mais lui offrirait aussi la possibilité de participer davantage au choix de l'établissement. En situation d'urgence, dans bon nombre de cas, la personne est alitée, ne peut se déplacer et n'est pas en mesure de choisir par elle-même.

L'urgence, qui s'annonce délicate pour le patient, l'est tout autant pour les proches qui l'accompagnent. Dans ce domaine, plusieurs auteurs, dont Cheek et Ballantyne, cités par Edwards (Edwards et al., 2003), appuient l'initiative familiale dans la recherche d'une résidence en mentionnant l'activité plus grande de la famille dans cette quête vers le placement en maison de repos.

La branche des établissements de retraite se distingue également par un manque de place apparent et une saturation des lits disponibles. En 2013, le taux d'occupation des lits « maison de repos pour personnes âgées » (MRPA) était, en Wallonie, de 95 % et de 98 % pour les lits agréés « maison de repos et de soins » (MRS) (Rombeaux, 2013). Ainsi, malgré la volonté d'une large proportion de personnes âgées de rester à domicile, les places dans les maisons de repos se raréfient non pas parce que le nombre de lits diminue (à l'inverse, les normes de programmation sont continuellement revues à la hausse) mais parce qu'un flux, si pas continu, croissant, de personnes occupent ces lits. D'autre part, au-delà du fait, dans le chef du sénior amené à être institutionnalisé, de refuser de quitter un endroit avec de multiples repères, l'aspect financier s'avère être une rédhibition supplémentaire dans l'optique d'intégrer une maison de repos et/ou de soins.

6.2. Le coût de l'institutionnalisation

Il est effectivement vrai que l'institutionnalisation représente un coût pour la société (forfait INAMI) et un coût individuel pour le bénéficiaire et éventuellement ses proches. Une enquête menée par le réseau Solidaris en 2016 révèle qu'en Belgique, un résident paye sa chambre en moyenne 1.379 € par mois. Ce prix, bien évidemment, varie selon différents facteurs dont la région où se situe l'institution (1.236 € en Wallonie, 1.356 € à Bruxelles et

1.488 € en Flandre), le type de chambre (1.433 € en chambre individuelle, 1.203 € en chambre double et 1.122 € en chambre commune) et le pouvoir organisateur de l'institution (1.450 € pour le secteur privé non lucratif de type asbl, 1.350 € pour le secteur privé à but lucratif et 1.333 € pour le secteur public) (Laasman et al., 2016). Tous ces prix paraissent élevés et le sont davantage lorsqu'on les compare au montant moyen de la pension légale en Belgique qui avoisine les 1.200 €. Et cela, sans tenir compte de la fluctuation des montants inhérents au genre du pensionné, homme ou femme, au secteur public et/ou privé dans lequel il a travaillé, ni même au nombre d'années de travail effectif.

Le « coût » d'une institutionnalisation ne s'arrête toutefois pas là. Le financement des institutions de soins se fait en effet d'une part grâce au prix journalier supporté par le résident, on parle de financement privé, et d'autre part, par un système de forfait attribué par l'Institut National d'Assurance Maladie-Invalidité (INAMI). On parle alors de financement public. Ce mode de financement prévoit un montant forfaitaire par résident et par jour. Celui-ci est calculé par année civile pour chaque établissement en fonction du degré de dépendance des résidents qui l'occupent et du personnel de soins y travaillant. Ce mode de tarification forfaitaire, en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2004, couvre les frais suivants : « les soins dispensés par les infirmiers, les prestations de logopédie, l'assistance dans les actes de la vie journalière et tout acte de réactivation et de réintégration sociale (en ce compris l'ergothérapie), les produits et le matériel de prévention de maladies nosocomiales, le matériel de soins, la formation et la sensibilisation du personnel aux soins palliatifs, les frais de gestion et de transmission de données, une intervention destinée à encourager l'utilisation de moyens de soins supplémentaires. A ces soins s'ajoutent, pour les MRS, les prestations de kinésithérapie, les tâches du médecin coordinateur et conseiller ainsi que le complément de fonction de l'infirmier en chef » (Laasman et al., 2016).

A l'heure actuelle, pour déterminer le forfait par résident et donc son degré de dépendance, c'est l'échelle de Katz, un instrument d'évaluation de la dépendance dans les activités de la vie quotidienne (se laver, s'habiller, se déplacer, manger et boire, être continent, s'orienter dans le temps et l'espace) qui est utilisée. La somme des différents scores attribués à ces items (un item = une activité de la vie quotidienne) détermine une catégorie de lit et, par la même occasion, un type de forfait. Pour l'heure, il existe six catégories (O, A, B, C, Cd et D) attribuées selon le niveau de dépendance physique, le niveau de dépendance psychique (en cas de désorientation dans le temps et/ou dans l'espace) et la confirmation ou pas d'un diagnostic de démence établi :

- Forfaits O et A : pas de dépendance ou dépendance légère (uniquement MRPA) ;
- Forfaits B, C et Cd : dépendance modérée ou dépendance lourde (MRPA ou MRS) ;

- Forfait D : diagnostics de démence (uniquement MRPA).

Au premier décembre 2012, le forfait INAMI moyen était de 73,34 € par jour pour un lit MRS et de 49,18 € pour un lit MRPA.

Par conséquent, une alternative à l'institutionnalisation, onéreuse à plus d'un titre, est le maintien à domicile des personnes âgées. Ce maintien non seulement rencontre les souhaits d'une majorité de personnes qui, pour rappel, préfèrent rester chez elles mais aussi, représente pour la société une certaine économie en diminuant les coûts liés au financement public des maisons de repos et maisons de repos et de soins.

Pour autant, il ne s'agit pas de dire que le maintien à domicile ne représente aucun investissement tant privé que public, mais les soins à domicile, lorsqu'ils sont nécessaires, restent nettement moins chers qu'une institutionnalisation. A titre d'exemple, l'étude *Qualidem* a estimé que les coûts directs des soins délivrés aux personnes atteintes de démence s'élevaient à 12.000 € par an pour les personnes soignées à domicile et à 20.000 € pour celles soignées en institution (Pacolet et al., 2005). Et, bien que ce soit difficile d'évaluer précisément la différence de coût entre des soins prodigués à domicile et dans un établissement spécialisé, il paraît évident, selon les études et rapports réalisés en Belgique, que pour une même maladie, une prise en charge à la maison représente une économie par rapport à une prise en charge en institution. Le KCE préconise d'ailleurs pour la gestion des affections chroniques, dans son rapport 190 C, de faire appel aux soins de premières lignes plutôt qu'aux soins résidentiels (maison de repos et de soins) dans un souci d'efficience et de rapport coût-efficacité (Paulus et al., 2012).

6.3. Les déterminants de l'institutionnalisation

La demande croissante qui concerne les établissements pour personnes âgées ne s'explique pas uniquement par le vieillissement démographique mais surtout par la fréquence et la sévérité des maladies chroniques qui augmentent avec l'âge (Nihtilä et al., 2008).

Différentes organisations nationales et internationales comme le KCE et l'OMS pointent du doigt les maladies chroniques comme étant la première cause de morbidité et de mortalité, responsables de 63% des décès à travers le monde (Khan et al., 2015; Paulus et al., 2012; WHO, 2006). Les troubles cardiovasculaires et pulmonaires chroniques, les cancers et le diabète comptent à « eux seuls » près de 50 % de la mortalité mondiale (Kuh & Ben-Shlomo, 2004).

Les maladies chroniques, dont la prévalence augmente avec l'âge, sont aussi responsables du déclin des niveaux d'autonomie et d'indépendance, particulièrement lorsqu'ils se combinent ou s'ajoutent à un tableau médical déjà complexe. Sans oublier, par ailleurs, que

chaque pathologie sera associée à un, voire plusieurs traitements qui, inéluctablement, installera la personne dans une situation de polymédication contribuant à la fragiliser davantage. La multimorbidité vers laquelle conduisent les maladies chroniques est donc l'une des principales sources de soins à long terme et donc, d'institutionnalisation.

Parmi les déterminants de l'institutionnalisation, certaines pathologies chroniques sont plus à risque que d'autres et réduisent davantage les possibilités d'un maintien à domicile. Plusieurs études prospectives ont montré l'impact des troubles cognitifs (Branch & Jette, 1982; Gnjdjic et al., 2012; Luppà et al., 2009; Shapiro & Tate, 1988) et d'une altération de l'état fonctionnel³ (Agüero-Torres, 2001; Branch & Jette, 1982; Hajek et al., 2015; Luppà et al., 2009; Shapiro & Tate, 1988; Steinbach, 1992; Tomiak et al., 2000; Wolinsky et al., 1992) sur la fréquence d'institutionnalisation. Plus particulièrement, les démences augmentent le risque d'institutionnalisation (Jagger et al., 2000) indépendamment de la présence d'autres pathologies chroniques (Eaker et al., 2002) ou d'une incapacité fonctionnelle (Agüero-Torres, 2001; Banaszak-Holl et al., 2004; Tomiak et al., 2000). Mais encore, des études transversales ont mis en évidence l'association entre le fait de vivre en MRPA/MRS et les troubles neurologiques comme le syndrome de Parkinson et l'accident vasculaire cérébral (Berger et al., 2000; Schmidt et al., 2000; Tinker, 2001).

Un article publié en 2001 par Agüero-Torres (Agüero-Torres, 2001) reprend les résultats d'une étude portant sur 1810 personnes âgées de 75 ans et plus et dont l'objectif était d'évaluer le rôle des démences et d'autres maladies chroniques en tant que déterminants de l'institutionnalisation des plus âgés. Après un suivi de 3 ans, les éléments relevés comme facteurs d'influence de l'institutionnalisation étaient : la dépendance dans les activités de vie quotidienne, les démences, les troubles cérébrovasculaires et les fractures de hanches survenant sur une chute. Les fractures de hanches sont également, comme les démences, souvent citées comme des éléments fortement associés à l'institutionnalisation (Bailly et al., 2014; Nihtilä et al., 2008; Tomiak et al., 2000). Un troisième déterminant qui revient constamment dans la prédiction d'une institutionnalisation est le syndrome de fragilité (De Almeida Mello et al., 2012; Dramé et al., 2004; Trivalle, 2000). Le diabète (Banaszak-Holl et al., 2004; Nihtilä et al., 2008; Valiyeva et al., 2006) et les syndromes dépressifs (Beekman et al., 1999; Nihtilä et al.,

³ L'état ou statut fonctionnel fait référence à la réalisation des activités de la vie quotidienne et à la notion d'indépendance. Il peut être évalué entre autres au moyen de l'Index de Barthel qui estime le degré d'indépendance pour dix AVQ : alimentation, bain, continence rectale, continence urinaire, déplacements, escaliers, habillage, soins personnels, usage des toilettes, transfert du lit au fauteuil (Cederfeldt et al., 2009; Fransen et al., 2003; Shah et al., 1989; Yoshida et al., 2012). Le statut fonctionnel peut se définir comme « la capacité de l'individu d'une part à réaliser ses activités et d'autre part à accomplir ses rôles sociaux de la manière la plus satisfaisante possible, en tenant compte à la fois des dimensions physiques, psychologiques et environnementales » (Robitaille, 2013; Veillette et al., 2007; Yoshida et al., 2012).

2008; Pahkala et al., 1995) sont d'autres déterminants hautement corrélés au placement des personnes âgées de 65 ans et plus en établissement de long séjour.

Enfin, bien qu'ils n'aient pas été répertoriés parmi les déterminants les plus prédictifs d'une institutionnalisation, les troubles du sommeil⁴ et plus généralement de l'activité motrice ne doivent pas être sous-estimés, entre autres car ils sont insidieux et ne sont pas systématiquement objectivés. Par ailleurs, ils sont susceptibles d'intervenir dans différents syndromes ou événements qui, eux, jouent un rôle important dans l'institutionnalisation. En effet, les troubles du sommeil peuvent être à l'origine de chutes (Gleason & McCall, 2015), être la cause ou la conséquence de syndromes dépressifs (Foley et al., 1995) ou encore, plus intuitivement, générer une fatigue, une dimension reprise dans le phénotype de la fragilité de Fried (Fried et al., 2001).

6.3.1. Les démences et autres troubles neurologiques

La prévalence des démences augmente à travers le monde parallèlement au vieillissement démographique. En Belgique, l'étude *Qualidem* (Paquay et al., 2004) a mis en évidence une prévalence qui varie, selon leurs articles de référence, de 6,3% à 9,3% chez les plus de 65 ans. En 2001, Kurz et ses associés (Kurz et al., 2001) estimaient cette prévalence au sein de la même population à 11,3%. Une étude internationale plus récente (Prince et al., 2013) a quant à elle évalué à 35,6 millions dans le monde, le nombre d'individus âgés d'au moins 60 ans vivant avec une démence en 2010, soit une prévalence comprise entre 5% et 7% selon les régions du monde.

La démence, considérée comme une priorité par l'OMS, représente un groupe de syndromes cliniques causés par une dégénérescence neurologique. Parmi les plus répandues, on retrouve : la maladie d'Alzheimer, la démence vasculaire, la démence à corps de Lewy et la démence fronto-temporale. Les situations auxquelles elles aboutissent sont souvent complexes car à la démence en tant que telle, peuvent s'ajouter à la fois des pathologies d'ordre physique, psychique, mais également des effets secondaires délétères liés à une polymédication, aggravant ainsi le tableau clinique (apathie, agitation, agressivité, anxiété, idées délirantes, dépression, etc.) (Squelard et al., 2009).

Si la prescription médicamenteuse est la règle quasi absolue, en Wallonie comme en Belgique et partout dans le monde, il convient de rappeler qu'il n'existe pas de traitement curatif des pathologies démentielles. Si certains traitements médicamenteux sont nécessaires car ils agissent de manière adéquate sur la symptomatologie associée à la maladie, le rapport 111B

⁴ Note : un paragraphe dédié au sommeil de la personne âgée a été développé dans le chapitre relatif à l'actimétrie (3.3. Le sommeil de la personne âgée).

du Centre Fédéral d'Expertise des Soins de Santé a conclu à une efficience limitée des médicaments actuellement disponibles, le remboursement de certains d'entre-eux étant même remis en question (Hulstaert, Thiry, Eyssen, & Vrijens, 2009). L'efficience des approches pharmacologiques reste donc encore de nos jours sujette à caution.

La démence est un syndrome invalidant engendrant des dommages cognitifs, comportementaux, affectifs et fonctionnels chez la personne et des impacts sur la vie familiale. On parle très souvent de syndrome démentiel car la démence regroupe un ensemble de symptômes. Elle se manifeste par l'apparition d'incapacités fonctionnelles dans la population âgée et par l'installation progressive d'une dépendance fonctionnelle. Les déficits cognitifs influencent de façon considérable le rendement des sujets âgés déments dans leurs activités de la vie quotidienne (AVQ) notamment les soins personnels, l'alimentation, les déplacements, le travail et les loisirs. Ils se répercutent non seulement sur la personne atteinte de la maladie, mais aussi sur son entourage.

6.3.2. Le syndrome de fragilité

La prévalence du syndrome de fragilité est probablement plus difficile à estimer étant donné qu'il s'agit d'un concept relativement neuf et dont la définition est en pleine évolution. L'OMS, dans son rapport mondial sur le vieillissement et la santé (WHO, 2016), adopte une définition de Cesari et de ses collaborateurs (Cesari et al., 2016) qui considèrent la fragilité « comme étant une régression progressive des systèmes physiologiques liée à l'âge, qui entraîne une diminution des réserves de capacités intrinsèques, ce qui confère une extrême vulnérabilité aux facteurs de stress et augmente le risque d'une série d'effets négatifs sur la santé ».

Une vaste étude européenne (SHARE) entreprise au début des années 2000 a estimé la prévalence de la fragilité à 4,1 % et à 17 % respectivement entre 50 et 64 ans et chez les personnes âgées de 65 ans et plus (Santos-Eggimann et al., 2009). Au-delà de 85 ans, on estime que 25 à 50 % des sujets sont fragiles dans les populations nord-américaines (Fried et al., 2001; Song et al., 2010) ou européennes (Santos-Eggimann et al., 2009). Cette même étude aborde également la notion de « pré-fragilité » comme un stade qui précède la fragilité. Pour définir ces deux notions, les auteurs de l'étude ont utilisé les dimensions du phénotype de la fragilité développé par Fried et ses collaborateurs (Fried et al., 2001) : l'amaigrissement, la faiblesse, la fatigue, la lenteur de marche et le faible niveau d'activité physique (sédentarité). La présence d'un, voire deux, de ces déficits chez un individu indique une situation de pré-fragilité. La présence de plus de deux déficits est le témoin d'une fragilité alors que l'absence de déficit signifie pour une personne qu'elle est robuste.

En Europe, la prévalence de l'état de pré-fragilité entre 50 et 64 ans et à partir de 65 ans s'évaluait en 2004 à 37,4 % et 42,3 % respectivement. Cependant, à la fois la fragilité et l'état de pré-fragilité variaient de façon marquée entre les pays, étant plus répandue en Europe du Sud. Selon l'organisation mondiale de la santé (WHO, 2016), ces résultats concordent avec les estimations du Japon et de la République de Corée, où la prévalence de la fragilité dans les deux pays est estimée à environ 10 %.

6.3.3. Les chutes et fractures

Approximativement un tiers des personnes âgées de plus de 65 ans tombe chaque année et cette proportion augmente avec l'âge (Fletcher & Hirdes, 2002). La chute est un facteur de risque important de fractures, d'hémorragie viscérale ou cérébrale, de limitations fonctionnelles, ou encore de trauma articulaire, qui sont souvent la cause d'hospitalisation et d'institutionnalisation (Masud & Morris, 2001; Peel, 2011; Rubenstein, 2006). Près de 15% des chutes survenant chez des personnes âgées résidant à domicile et 20% chez des individus institutionnalisés en MRPA/MRS résultent en des blessures significatives (Karlsson et al., 2013; Tinetti et al., 1992). La chute peut en effet être la cause d'incapacités, de morbidité et de mortalité, surtout chez des sujets âgés. La chute peut, quant à elle, résulter de facteurs multiples dont certains sont intrinsèques comme le vieil âge, les troubles musculo-squelettiques et les troubles de l'équilibre ; alors que d'autres liés à l'environnement dans lequel nous vivons sont extrinsèques : les sols glissants, les tapis, les endroits peu éclairés, les chaises et fauteuils sans accoudoir (Cameron et al., 2010; Gillespie et al., 2009; Gillespie et al., 2012; Tinetti et al., 1995).

Pour favoriser le maintien à domicile et ainsi retarder l'institutionnalisation, il existe différentes stratégies et initiatives : à l'échelle locale (services généraux de première ligne dispensateurs d'aide ou de soins), à l'échelle provinciale ou régionale (centres de coordination de soins et de services) voire à l'échelle fédérale (SISD⁵, mutuelles). Ces stratégies peuvent jouer, à l'égard du risque d'institutionnalisation, le rôle de prévention (de Almeida Mello et al., 2016; de Almeida Mello et al., 2012a).

7. LES PRÉVENTIONS

Pour comprendre dans quelle mesure l'aménagement du domicile par un ergothérapeute et l'actimétrie peuvent intervenir en guise de stratégie de prévention, il est utile de décrire les

⁵ L'AR du 8 juillet 2002 définit le le SISD comme « l'institution de soins de santé qui, pour une zone de soins, renforce l'ensemble des soins aux patients entre autres par l'organisation pratique et l'encadrement des prestations fournies dans le cadre des soins à domicile, qui requièrent l'intervention des praticiens professionnels appartenant à différentes disciplines ».

trois types de prévention qui s'inscrivent dans le domaine de la santé : la prévention primaire, la prévention secondaire et la prévention tertiaire.

Selon l'organisation mondiale de la santé, la **prévention primaire** se réfère aux actions entreprises pour éviter la manifestation d'une maladie et vise ainsi la réduction de l'incidence. Cela inclut les démarches destinées à améliorer la santé en agissant sur un ou plusieurs facteurs de risque d'une pathologie. Ceci suppose donc d'identifier au préalable les déterminants et bien entendu la possibilité de les contrecarrer, de les modifier, l'objectif de la prévention primaire étant, au moyen d'une intervention, d'éliminer les facteurs de causalité d'une maladie, d'une blessure ou de tout autre évènement de santé. La vaccination est probablement l'exemple le plus représentatif d'un acte de prévention primaire puisqu'en stimulant les défenses immunitaires, elle rend l'organisme capable de lutter contre un agent infectieux sans que la pathologie se déclare.

Ce type de prévention englobe les initiatives personnelles mais aussi celles entreprises à l'échelle de la population. Ainsi, la vaccination peut s'avérer être une démarche personnelle ou individuelle si l'on est particulièrement à risque de développer un syndrome particulier, pensons à la grippe par exemple, ou généralisée à la population et rendue obligatoire comme le vaccin contre la poliomyélite. Un médecin peut aussi conseiller à son patient fumeur d'arrêter le tabac pour éviter la survenue d'un cancer. Le processus est alors individuel, mais peut devenir plus large dès lors qu'on souhaite, par exemple, intervenir sur les conséquences du tabac en dehors de ceux qui le fument en interdisant la cigarette dans les lieux publics.

La **prévention secondaire** a, elle, pour objectif de déceler une maladie le plus précocement possible c'est-à-dire avant la manifestation des symptômes afin de stopper ou de ralentir sa progression. Cela comprend tous les tests et examens de dépistage précoce. On peut donc penser que la prévention secondaire intervient quand la prévention primaire, s'il y en a eu une, a échoué. En Belgique, il existe par exemple un programme de dépistage systématique du cancer du sein pour les femmes âgées de 50 à 69 ans, une population particulièrement à risque pour ce type de cancer. Aussi, une autre méthode de prévention secondaire relative au cancer du sein est de sensibiliser les femmes à la palpation et à rechercher elles-mêmes des signes, à l'instar d'un dépistage, qui les inciteraient à consulter un spécialiste. A ce stade aussi, les actions préventives peuvent être entreprises individuellement et collectivement pour un effet le plus large possible.

La **prévention tertiaire** intervient quant à elle une fois que la maladie survient ou en aval d'un évènement ponctuel comme un accident vasculaire cérébral. Le but est de limiter les conséquences, en l'occurrence neurologiques et motrices dans le cas d'un AVC, et leur impact sur la qualité de vie des personnes concernées. Ce type de prévention vise à atténuer les effets

d'une pathologie, à réduire la prévalence des symptômes ou des récives. Par exemple, pour un cancer, il s'agira d'éviter une rechute en cas de rémission. Les actions de prévention tertiaire comprennent notamment l'éducation thérapeutique qui a pour objectif d'aider les patients à gérer et à vivre de manière autonome avec leur maladie. La prévention tertiaire est davantage individuelle que collective car elle suppose des traitements ou encore des programmes de rééducation systématiquement individualisés et adaptés à chacun.

**L'AMÉNAGEMENT DU DOMICILE PAR UN
ERGOTHÉRAPEUTE COMME ACTION PRÉVENTIVE DANS
LA LUTTE CONTRE L'INSTITUTIONNALISATION**

1. DÉFINITION DE L'ERGOTHÉRAPIE

L'étymologie du mot « ergothérapie » nous apprend qu'il provient du grec « ergon » qui signifie l'activité et de « therapia » pour le « soin ».

Selon la définition de la Fédération Nationale Belge des Ergothérapeutes, l'ergothérapeute est « le paramédical qui accompagne les personnes présentant un dysfonctionnement physique, psychique et/ou social en vue de permettre d'acquérir, de recouvrer et/ou de conserver un fonctionnement optimal dans leur vie personnelle, dans leurs occupations professionnelles ou la sphère de leurs loisirs par l'utilisation d'activités concrètes s'y rapportant et tenant compte de leurs potentialités et des contraintes de leur environnement ». L'ergothérapie est une profession paramédicale au sens de l'article 22 bis de l'AR n°78 du 10 novembre 1967 relatif à l'exercice des professions des soins de santé.

L'ergothérapie est considérée comme un métier récent et pourtant, les vertus de l'activité sur le bien-être physique, psychique et social sont exploitées depuis bien avant l'émergence de la profession d'ergothérapeute. Déjà dans l'Antiquité, l'entraînement physique était considéré chez les grecs comme une condition d'épanouissement de l'individu (Turlan, 1997). Hippocrate lui-même (460-377 avant J.C.) reconnaît dans l'exercice une faculté à maintenir la mobilité articulaire, à redonner la puissance au muscle affaibli, à accélérer la convalescence et à améliorer le psychisme (Therriault & Collard, 1987).

Ce n'est qu'au début du XX^e siècle que la pratique de l'ergothérapie apparaît pour la première fois, aux Etats-Unis. Plusieurs médecins psychiatres comme Hall, Meyer et Dunton utilisent en effet les bienfaits de l'activité pour traiter leurs patients. L'évolution de la profession fut ensuite influencée par des événements clés liés aux développements socioculturels et économiques de la société. Les première et deuxième guerres mondiales ont par exemple contribué à importer et à développer la discipline en Europe. Dès l'instant où les médecins commencent à maîtriser le concept d'application thérapeutique de l'activité, une philosophie scientifique du travail se développe progressivement. L'idée selon laquelle les êtres humains ont évolué à travers le travail et l'action est véhiculée puis s'impose (Gordon, 2008). Au-delà des années 40, l'activité est conçue et envisagée comme une modalité pour atteindre des buts thérapeutiques. C'est ainsi que la profession, en devenant plus technique, est alors reconnue par le milieu médical (Turlan, 1997).

Plusieurs personnes sont considérées comme les fondateurs de l'ergothérapie (Tracy, Herbert, Hall, Slage, Barton, etc.). Parmi ceux-ci, Adolph Meyer est probablement l'un des principaux. Ce médecin et professeur de psychiatrie s'oppose farouchement à la médecine réductionniste de son époque et aussi à sa conception de la maladie. Meyer considère en effet la

personne humaine comme un être global qu'il étudie en fonction de ses rythmes, de ses activités et de l'équilibre qui existe entre ces éléments. Il utilise donc l'activité auprès du malade dans sa globalité : « Le plaisir propre de l'activité, le sentiment d'accomplir quelque chose de constructif et la sensation de ses mains au travail stimulent l'intérêt et amène chez le patient une meilleure prise de conscience de la réalité » (Gordon, 2008). La théorie de Meyer dont les concepts restent encore à ce jour une référence dans la pensée et la pratique en ergothérapie, est que l'Homme est un organisme psychologique et biologique interagissant avec son environnement (Gordon, 2008).

De nos jours, la philosophie de l'ergothérapie se fonde sur la science de l'occupation. Ce concept scientifique clé pour la profession, qui tend à se développer et à trouver sa place en Francophonie (France, Suisse et Belgique), conçoit que l'individu développe ses capacités, son identité, son bien-être et sa santé au travers de ses occupations (Townsend & Polatajko, 2013). Il envisage également, tout comme la théorie de Meyer, l'interaction qui existe entre l'être humain, son environnement et ses occupations. Ainsi, les occupations influencent la santé et le bien-être, de la même façon qu'elles sont influencées par ces derniers. De plus, elles façonnent et sont façonnées par l'environnement (Law et al., 1996). Cette philosophie de l'interaction donne lieu au concept de la performance occupationnelle (Annexe I) qui se réfère à la « capacité d'une personne de choisir, d'organiser et de s'adonner à des occupations significatives qui lui procurent satisfaction. Ces occupations permettent à la personne de prendre soin d'elle, de se divertir et de contribuer à l'édifice social et économique de la collectivité » (Petersson et al., 2009). Dans le même ordre d'idées, la « participation » d'une personne (autre notion importante de l'ergothérapie) qui consiste en la pleine réalisation des habitudes de vie, résulte de l'interaction entre les facteurs personnels et les facteurs environnementaux⁶ susceptibles donc de faciliter ou de freiner cette participation. Dès lors, lorsque l'environnement constitue un obstacle à la réalisation des occupations d'un individu, il devient un point crucial dans le plan de prise en charge de l'ergothérapeute.

Bien que ce travail aborde l'intervention de l'ergothérapeute par la seule adaptation de l'environnement, il ne faut pas pour autant écarter la possibilité qu'il a, au domicile ou dans d'autres secteurs, d'agir sur les occupations de l'individu. En effet, pour en revenir au concept de la performance occupationnelle, si l'environnement peut être adapté, les occupations peuvent l'être tout autant et bien souvent, le travail de l'ergothérapeute ne se focalisera pas sur l'une ou l'autre composante de la performance occupationnelle mais sur l'ensemble.

⁶ On considère également que les caractéristiques de l'occupation ou de l'habitude de vie qu'une personne réalise, en fonction des aptitudes qu'elle exige ou de sa complexité, vont influencer cette participation.

2. L'ERGOTHÉRAPIE ET L'ENVIRONNEMENT

Dans le domaine de l'ergothérapie, plusieurs modèles théoriques abordent l'impact de l'environnement sur les performances occupationnelles. Ces modèles ont pour vocation de guider la pratique en ergothérapie et de l'asseoir sur des preuves scientifiques, à l'instar de *evidence based medicine*, lorsqu'ils ont fait l'objet de recherches scientifiques.

Le Modèle de l'Occupation Humaine, créé spécifiquement pour les ergothérapeutes par Gary Kielhoffner dans les années 80, s'est largement répandu et est probablement le plus en vogue pour s'être développé par le biais de nombreuses études et pour avoir donné lieu à plusieurs outils de mesure validés. Il est de ce fait reconnu comme étant un modèle s'inscrivant dans la pratique fondée sur les preuves ou *evidence based practice*. Cependant, ce modèle est encore peu utilisé en Belgique notamment parce que sa prise en main peut s'avérer difficile par la complexité apparente des termes et des concepts employés comme la volition, l'habituatation et la capacité de rendement. Il nécessite donc une formation préalable à son application. C'est pourquoi, un autre modèle spécifique à l'ergothérapie, le Modèle Canadien du Rendement et de l'Engagement Occupationnels (Annexe I), est probablement plus accessible aux néophytes pour comprendre la philosophie de l'ergothérapie et son lien particulier avec l'environnement.

En résumé, ce modèle décompose les éléments de la performance occupationnelle (personne – environnement – occupation) et en établit leurs interactions. Ainsi, il tient compte de l'individu dans sa globalité et des dimensions qui le déterminent : la dimension spirituelle, la dimension affective, la dimension cognitive et la dimension physique. Il prend en compte également les domaines dans lesquels cette même personne évolue et au sein desquels il participe aux occupations qui ont un sens pour elle : domaine des soins personnels, domaine de la productivité, domaine des loisirs. Enfin, il envisage l'environnement au sein duquel l'individu se développe et réalise ses occupations. Dans le cadre d'un aménagement du domicile, l'ergothérapeute interviendra essentiellement sur l'environnement afin de l'adapter aux besoins de l'individu. Pour prioriser son intervention, il évalue les domaines de l'individu qui ont un sens ou le plus de sens pour ce dernier et dans le cadre desquels les incapacités l'empêchent de les réaliser avec satisfaction. C'est alors que les dimensions de la personne entrent en ligne de compte.

Ces deux modèles brièvement développés témoignent entre autres de la vérité selon laquelle l'environnement a un impact important sur l'entrave ou la facilitation des capacités de l'individu à réaliser les tâches de la vie quotidienne ou toute autre occupation. Ils supposent aussi que l'aménagement de l'environnement appliqué au domicile d'une personne favorise la réduction des obstacles environnementaux et facilite dès lors la réalisation des occupations

(Petersson et al., 2009). Sylvie Renaut et ses collaborateurs (Renaut et al., 2012a) découvrent à la suite de leur enquête que les aménagements sont effectivement perçus par la population qui en a bénéficié comme de véritables facilitateurs dans la réalisation des actes de la vie quotidienne. Selon l'OMS (OMS, 2001), les technologies d'assistance font partie de l'environnement et facilitent le rendement occupationnel soit la participation à l'activité choisie. Elles permettent en effet un ajustement entre les demandes de l'environnement et les compétences de la personne ce qui favorise son indépendance fonctionnelle (Roelands et al., 2002) qui se comprend comme la concordance entre les exigences de l'environnement et les capacités de l'individu.

Lecomte (Lecomte, 2003a) cite d'ailleurs, dans son rapport de 2003 sur les aides techniques, que l'évaluation du domicile doit être à la fois médicale et architecturale car la personne est indissociable de l'environnement qui l'entoure. C'est l'environnement qui doit s'adapter à l'individu et non l'inverse. Van Hoof et ses collaborateurs (van Hoof et al., 2011) déclarent quant à eux que la réduction des contraintes liées à l'environnement grâce à des aménagements permet de rendre le domicile sécurisant, confortable et contrôlable en opposition à un lieu à risque, provoquant la dépendance et le cloisonnement. Enfin, selon Petersson (Petersson et al., 2009), les adaptations du domicile améliorent, entre autres, la réalisation des AVQ et AIVQ.

3. L'EFFICACITÉ DES AMÉNAGEMENTS DE DOMICILE SELON LA LITTÉRATURE INTERNATIONALE

L'ergothérapie est considérée, si l'on en croit la littérature, comme une discipline susceptible de prévenir les chutes, mais pas uniquement (Tableau 1 « Les effets des aménagements du domicile rencontrés dans la littérature internationale »). Quand elle intervient sur l'environnement même du patient, l'ergothérapie semble en effet efficace à divers égards, mais ce constat ne peut être posé que grâce à la multiplicité des recherches qui ont été publiées. Car, comme dans beaucoup d'autres domaines, les études et les articles qui en découlent présentent des biais ou des protocoles méthodologiques qui rendent difficile leur rapprochement. Plusieurs études (Fänge & Iwarsson 2005; Gitlin et al. 2006b, 2008; Petersson et al. 2008; Stark et al. 2009) ont par exemple noté la présence de biais de confusion, de sélection et d'information, de facteurs confondants ou encore l'influence des caractéristiques de l'échantillon de départ (petite taille de l'échantillon, non représentativité,...) sur les résultats de recherches.

D'autre part, en ce qui concerne les aménagements du domicile et les aides techniques, la comparaison entre les différentes études s'avère complexe vu le panel d'adaptations

possibles. Certaines recherches se centrent uniquement sur l'amélioration de la sécurité (barres d'appui, systèmes antidérapants,...), d'autres incluent les technologies d'assistance ou prennent en compte de réelles modifications de l'environnement au niveau architectural et structurel⁷ (Stark et al., 2009).

Plus précisément, les aménagements du domicile auraient un effet sur le niveau d'indépendance, faisant référence aux activités de la vie quotidienne, en le restaurant de façon minime ou élevée selon les études. Ainsi, plusieurs recherches américaines révèlent un effet des aménagements sur le niveau de dépendance dans la vie quotidienne (Gitlin et al., 2001; Mann et al., 1999). Fänge et Iwarsson (Fänge & Iwarsson, 2005), pour leur part, n'ont pas pu identifier de changement global au niveau de l'indépendance. Toutefois, les participants ont rapporté un niveau plus élevé d'indépendance dans les activités liées aux soins personnels (se laver). Deux autres études plus récentes ont, quant à elles, démontré des résultats positifs plus encourageants. Pour l'une (Gitlin et al., 2006), les participants ont déclaré avoir moins de difficultés dans la vie quotidienne après la mise en place d'un programme composé d'aménagements du domicile et de séances de rééducation. L'autre étude (Petersson et al., 2008) a obtenu des résultats semblables avec pour seule modalité un aménagement du domicile.

Cette étude suédoise (Petersson et al., 2008) a par ailleurs révélé une amélioration statistiquement significative des capacités fonctionnelles auto-évaluées par les participants ayant bénéficié d'un aménagement. L'impact était satisfaisant sur les tâches directement associées à l'aménagement telles que la mobilité et les activités liées aux soins personnels. L'étude ne montre cependant aucun changement significatif sur le niveau d'indépendance fonctionnelle au fil du temps. Cependant, les mêmes chercheurs (Petersson et al., 2009) ciblant cette fois les personnes de plus de 40 ans en situation de handicap et vivant au domicile, ont démontré que l'aménagement de celui-ci était efficace pour réduire les difficultés dans la vie de tous les jours, notamment pour prendre un bain ou une douche et ce, jusqu'à au moins 6 mois après l'intervention. En outre, cette recherche précise (mais pas de manière significative) qu'une fois le besoin identifié, l'aménagement doit être mis en place rapidement de façon à faire logiquement correspondre les besoins évalués avec l'aide apportée. En effet, si les aménagements tardent à être réalisés, il se peut que la maladie et ses conséquences sur les AVQ aient évolué et requièrent une nouvelle identification des besoins. Sous peine, si ce n'est pas fait, d'entreprendre des aménagements ne répondant plus ou qu'en partie aux « nouveaux » besoins. Les bienfaits des aménagements peuvent donc être totalement supprimés.

⁷ Note : nous vous renvoyons au chapitre 4 dans lequel nous tentons de définir et de cibler, grâce à une de nos études, les aménagements ou les aides techniques les plus souvent conseillées en Région wallonne.

En 2009, Susan Stark et ses collaborateurs ont publié une étude qui tend à démontrer que les personnes de plus de 60 ans désirant vivre au domicile pouvaient améliorer significativement leur indépendance fonctionnelle dans les AVQ et AIVQ ainsi que la perception de leurs performances grâce à une adaptation du domicile (Stark et al., 2009). Cet impact positif serait par ailleurs maintenu durant deux ans après les modifications. Selon deux autres enquêtes réalisées en Belgique et aux Pays-Bas (Roelands et al., 2002; van Hoof et al., 2011), l'utilisation de technologies d'assistance augmenterait également le niveau d'indépendance des personnes âgées dans les activités et activités instrumentales de la vie quotidienne.

Une étude contrôlée randomisée américaine (Gitlin et al., 2006), réalisée auprès de personnes de plus de 70 ans, indique que des interventions de kinésithérapie combinées à celles de l'ergothérapie comprenant entre autres l'aménagement de l'environnement réduisaient les difficultés dans l'accomplissement des AVQ et AIVQ, la peur de tomber ainsi que les dangers du domicile en matière de chute. Les bénéfices étaient par ailleurs toujours présents après un an de suivi. Cette expérimentation a également démontré que les sujets ayant, au début de l'étude, de grandes difficultés dans la sphère des soins personnels et de la mobilité se sont significativement améliorés dans ces domaines. Dans le même registre, une autre étude également réalisée par Laura Gitlin (Gitlin et al., 2006) confirme que, pour des activités complexes telles que les soins personnels, même un petit changement environnemental, comme par exemple une barre d'appui, peut améliorer les capacités à se mouvoir et ce, de manière significative. En 2008, grâce à une analyse plus détaillée, Gitlin a mis en évidence que les bénéfices obtenus suite aux aménagements pouvaient varier selon les caractéristiques des participants (âge, sexe, niveau d'éducation) et leur incapacité (Gitlin et al., 2008). Les personnes les plus à risque de déclin fonctionnel ou dont la réalisation des AVQ est la plus menacée apparaissent comme celles, assez logiquement finalement, qui bénéficieraient le plus des adaptations.

Diverses études (Gitlin et al., 2001; Gitlin, et al., 2006; Logan et al., 2004) montrent donc un effet des aménagements sur le maintien des AVQ et AIVQ chez des personnes âgées qualifiées de fragiles, mais aussi chez des personnes âgées démentes ou des personnes ayant eu un accident vasculaire cérébral (AVC). Celles-ci présentaient en effet une meilleure mobilité après l'aménagement de leur domicile par un ergothérapeute.

Au-delà des capacités fonctionnelles, des activités de la vie quotidienne et des activités instrumentales de la vie quotidienne, on note pareillement un impact positif des aménagements du domicile sur la durée de survie et le risque de mortalité. Gitlin et ses collaborateurs (Gitlin et al., 2009; Gitlin et al., 2006) ont effectivement démontré qu'une adaptation de l'environnement,

chez des sujets âgés de 65 ans et plus, débouche sur une réduction du risque de mortalité et un prolongement de la durée de vie jusqu'à trois ans et demi pour le groupe bénéficiant d'aménagements comparé au groupe contrôle, avec une différence significative maintenue pendant deux ans.

Deux études et une revue systématique de la littérature ont montré qu'une évaluation suivie d'une adaptation de domicile réalisées spécifiquement par un ergothérapeute diminuaient le risque de chute et de rechute (Chase et al., 2012; Johnston et al., 2010). Alison Pighills (Pighills et al., 2011) et ses collègues ont, eux aussi, prouvé l'efficacité de l'évaluation et de l'aménagement de l'environnement par un ergothérapeute. Les adaptations réalisées par ce dernier ont permis de diminuer significativement le risque de chutes chez les sujets âgés fragiles alors que celles prescrites par un professionnel non qualifié n'ont pas eu autant d'impact. Deux études australiennes (Currin et al., 2012; Johnston et al., 2010) ont démontré que l'évaluation du domicile par un ergothérapeute pouvait diminuer le risque de chutes chez les patients. Un essai contrôlé randomisé réalisé en Allemagne (Luck et al., 2013) a également prouvé l'efficacité du conseil en aménagement lors de visites préventives au domicile dans la prévention des chutes chez les sujets âgés.

De nombreuses autres recherches démontrent l'efficacité des interventions environnementales réalisées spécifiquement par des ergothérapeutes dans d'autres domaines encore et notamment dans le maintien à domicile (van Hoof et al., 2011). De plus, l'aménagement de domicile semble avoir un impact positif sur la vie quotidienne en diminuant les difficultés liées, on l'a dit, aux tâches courantes, mais aussi en augmentant le sentiment de sécurité, ce qui a trait à la qualité de vie (Petersson et al., 2008; Stark et al., 2009). Plusieurs enquêtes ont finalement révélé un impact de ce type d'intervention sur la qualité de vie des personnes ainsi que sur l'efficacité des soignants (Gitlin et al., 2001; Gitlin et al., 2006; Mann et al., 1999). Des bienfaits économiques ont également été constatés à la suite d'aménagements se traduisant par une réduction des coûts en soins de santé et des besoins en personnel à domicile (Mann et al., 1999). L'évaluation et les modifications de l'environnement seraient donc efficaces ou « coût-efficaces » (Currin et al., 2012).

Vu le contexte actuel du maintien à domicile, par ailleurs plébiscité par les politiques pour des raisons entre autres économiques, des personnes ayant des difficultés dans la vie quotidienne et qui souhaitent pourtant rester chez elles, il est nécessaire de répondre à une demande de plus en plus importante, spécifique et malgré tout complexe. Car à la santé ne peut se substituer la seule volonté de demeurer à la maison. Au Royaume-Uni et dans plusieurs pays de l'Union Européenne (Espagne, Australie et pays scandinaves), l'accent est mis sur la création d'environnements adaptés qui prennent en considération les besoins spécifiques des personnes

(Matlabi et al., 2011). En Suède, le recours à l'aménagement du domicile ne cesse d'augmenter en raison du nombre croissant de personnes en situation de handicap (Petersson et al., 2008). Le marché français des aides techniques ne cesse de s'enrichir au fil des années. Il a d'ailleurs été mis en évidence qu'en France, le recours aux aides techniques et aux aménagements du domicile est en croissante augmentation depuis 1999 (Bérardier, 2012).

Cela étant, les termes d'aides techniques et d'aménagements sont vagues et englobent du matériel voire des prestations dont les variations peuvent être importantes entre les uns (ou les unes) et les autres.

Tableau 1 : Les effets des aménagements du domicile rencontrés dans la littérature internationale

Réf. Biblio.	Origine et type d'étude	Type d'intervention	Population étudiée	AVQ et indépendance fonctionnelle	AIVQ	Sécurité	Qualité de vie	Mortalité	Bénéfices économiques	Aidants formels et informels
(Gitlin et al., 2001)	Etude randomisée contrôlée américaine	Ergothérapie dont intervention sur l'environnement	Personnes âgées avec démence	+	+					+ Diminution de la charge de travail des soignants
(Mann et al., 1999)	Etude randomisée contrôlée américaine	Aménagements du domicile et technologies d'assistance	Personnes âgées	+			+ Réduction de la douleur ressentie	/	+ Réduction des coûts en soins de santé et des besoins en personnel	+ Renforcement de l'efficacité des soignants (diminution du nombre de visites)
(Fänge & Iwarsson, 2005)	Etude longitudinale suédoise	Aménagements du domicile par un ergothérapeute	Personnes âgées	+ Surtout les soins personnels						
(Gitlin et al., 2006)	Etude américaine	Programme d'intervention (kinésithérapie, ergothérapie dont adaptations du domicile)	Personnes âgées fragiles de plus de 70 ans	+				+ Diminution du risque de mortalité		
(Petersson et al., 2008)	Etude suédoise	Aménagements du domicile	Personnes de plus de 40 ans avec handicaps	+ Surtout pour les soins personnels et la mobilité	+	+				
(Petersson et al., 2009)	Etude longitudinale suédoise	Aménagements du domicile	Personnes de plus de 40 ans avec handicaps	+	+					
(van Hoof et al., 2011)	Etude hollandaise	Technologie d'assistance et aménagements du domicile	Personnes âgées	+ Jusqu'à 6 mois	+ Jusqu'à 6 mois	+			+ Retarde l'institutionnalisation	
(Stark et al., 2009)	Etude canadienne	Aménagements du domicile	Personnes âgées de plus de 60 ans	+ Jusqu'à 2 ans	+ Jusqu'à 2 ans					
(Gitlin et al., 2006)	Etude randomisée américaine	Programme d'intervention (kinésithérapie, ergothérapie dont adaptations du domicile)	Personnes âgées de plus de 70 ans	+ Surtout pour les soins personnels et la mobilité Jusqu'à un an	+ Jusqu'à 1 an	+ Réduction de la peur de tomber et des dangers du domicile	+ Utilisation de stratégies d'adaptation			
(Gitlin et al., 2006)	Etude randomisée	Kinésithérapie et ergothérapie dont	Personnes âgées de plus	+	+					

al., 2008)	américaine	aménagements du domicile	de 70 ans		
(Gitlin et al., 2009)	Etude randomisée américaine	Kinésithérapie et ergothérapie dont aménagements du domicile	Personnes âgées de plus de 70 ans		+ Amélioration de la survie jusqu'à 3 ans et demi
(Pighills et al., 2011)	Etude américaine	Evaluation et aménagements du domicile par un ergothérapeute	Personnes âgées fragiles de plus de 70 ans	+ Diminution du risque de chute mais pas d'effet sur la peur de tomber	
(Currin et al., 2012)	Etude australienne	Evaluation et aménagements du domicile par un ergothérapeute	Personnes âgées de plus de 60 ans à risque de chute	+ Meilleur contrôle de l'environnement et diminution du risque de chute	+ Coût-efficacité prouvée des modifications de l'environnement
(Johnston et al., 2010)	Etude de cohorte australienne	Évaluation du domicile par un ergothérapeute	Personnes âgées	+ Diminution du risque de chute	
(Luck et al., 2013)	Essai contrôlé randomisé allemand	Visites préventives au domicile (conseils en aménagements)	Personnes âgées de plus de 80 ans	+ Diminution du risque de chute	
(Logan et al., 2004)	Essai contrôlé randomisé américain	Aménagements du domicile par un ergothérapeute	Personnes avec un accident vasculaire cérébral	+ Surtout au niveau de la mobilité	

4. LES CATÉGORIES D'AIDES TECHNIQUES ET LES TYPES D'AMÉNAGEMENT EXISTANT POUR LE DOMICILE

4.1. Les aménagements du domicile

Les aménagements du domicile représentent un concept relativement vaste qui consiste en une série d'adaptations de l'environnement de vie d'un individu, de son lieu de résidence en général. La finalité poursuivie est de rendre tout ou une partie de l'habitat adapté aux capacités de la personne concernée suite, le plus souvent, à une ou plusieurs déficiences générant une ou plusieurs situations de handicap. De la sorte et lorsque les adaptations sont issues des besoins de la personne, de ses capacités mais aussi de ses envies, l'aménagement du domicile rend celui-ci plus sécurisant et, si l'on se réfère à l'indépendance, plus fonctionnel. On peut considérer trois catégories d'aménagement allant du plus simple et la plupart du temps du moins onéreux au plus complexe, qui est couramment plus coûteux. Généralement, lorsqu'un aménagement est envisagé, la combinaison de deux voire des trois catégories est de mise :

1. Le déplacement d'objets et de meubles. Dans ce cas, l'environnement est réorganisé en bougeant ou en enlevant le superflu sans aucun ajout de matériel ;
2. L'ajout de matériel à la structure de l'habitation. Il peut s'agir de petits matériels (comme une barre d'appui ou un rehausseur de toilette) ou du matériel plus volumineux comme un lit médicalisé ou un monte-escaliers ;
3. La modification de la structure de l'habitation. On touche ici à l'architecture même de l'habitation, par exemple lors de l'élargissement de portes permettant le passage d'un fauteuil roulant, de la construction d'un plan incliné (rampe d'accès aux fauteuils roulants) ou encore de celle d'une plate-forme élévatrice (ascenseur individuel).

Bien que ces trois catégories concernent à parts égales l'intervention d'un ergothérapeute, celle des aides techniques nous intéresse particulièrement parce qu'elle fait référence à des compétences et des connaissances très spécifiques et plus techniques de l'ergothérapie. En effet, l'ergothérapeute fait partie des professionnels de la santé formé pour identifier les besoins d'une personne et de proposer le matériel, extrêmement varié, en adéquation parfaite avec ceux-ci tout en tenant compte de ses ressources financières, temporelles et éventuellement humaines. La catégorie des aides techniques est celle qui regroupe notamment la domotique et les technologies d'assistance destinées à un public âgé. Depuis longtemps, des aides techniques ont été développées afin de faciliter le maintien à domicile. Mais, depuis quelques années, une nouvelle discipline est née de la rencontre de la gérontologie avec les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) : la gérontechnologie. Elle fait maintenant déjà partie de ces disciplines émergentes dans le

secteur du maintien à domicile. La gérontechnologie étudie et conçoit des dispositifs ou nouveaux procédés en lien avec le vieillissement et la santé dont les finalités, outre le maintien à domicile, ont trait à la qualité de vie, l'indépendance et l'autonomie.

4.2. Les aides techniques

D'après la norme internationale ISO 9999, les aides techniques se définissent comme « tout produit, instrument, équipement ou système technique utilisé par une personne atteinte d'un handicap ou d'un désavantage social, fabriqué spécialement ou existant sur le marché, destiné à prévenir, compenser, soulager ou neutraliser la déficience, l'incapacité ou le handicap » (Joly, 2007). Ce terme englobe donc la notion de matériel et d'équipement en opposition à l'aide humaine et animalière. Les aides techniques peuvent rendre à la personne son indépendance. Elles sont des outils de compensation du handicap et des aides à la vie quotidienne (Kompany, 2005).

Cette définition très large inclut tout matériel accessible librement dans les commerces et d'autres dont l'achat ne peut se faire que sur prescription médicale. Ainsi, de nombreux produits aussi variés que les cannes de marche, les dispositifs faisant appel à la technologie ou encore les véhicules adaptés sont considérés comme des aides techniques (Kompany 2005). Un rehausseur de toilette par exemple est clairement une aide technique. Si une personne avec une incapacité physique a besoin d'une porte de garage motorisée pour faciliter son ouverture, cette porte de garage motorisée s'apparente également à une aide technique (Mann et al., 1993).

Selon l'Association canadienne des ergothérapeutes, les aides techniques concernent donc tout appareil ou dispositif permettant d'augmenter ou de maintenir les capacités fonctionnelles et la participation d'une personne dans les AVQ et AIVQ. Il s'agit d'appareils ou de dispositifs conçus ou modifiés pour les personnes handicapées ou encore disponibles commercialement pour la population générale. Les aides techniques permettent une meilleure accessibilité de l'environnement en favorisant l'indépendance et l'autonomie (ACE, 2012).

Selon Siegel (Siegel et al., 2014), elles améliorent la qualité de vie et la santé des personnes en favorisant leur indépendance dans leur environnement familial et plus particulièrement dans la sphère des AVQ. L'un des principaux atouts de ce type de matériel est qu'il compense ou minimise les problèmes vécus par la personne.

La définition reprise dans l'étude réalisée par Matlabi va dans le même sens. Les aides techniques aideraient la personne à vivre de manière indépendante et atténueraient les difficultés causées par l'âge ou les maladies chroniques en soutenant ses activités quotidiennes (Matlabi et al., 2011). Elles permettent donc de retarder le recours à l'aide de l'entourage ou d'un professionnel, ou facilitent l'intervention de l'aidant (Bérardier, 2012).

Plusieurs études reprises dans le rapport de l'ACE (ACE, 2012) déclarent que les aides techniques préviennent les blessures et les maladies, favorisent la santé et l'autonomie et permettent à la personne de s'engager dans diverses occupations. Elles peuvent en effet améliorer la mobilité de la personne, son intégration et sa participation dans des activités, ce qui favorise une plus grande satisfaction.

Chaque année, le marché des aides techniques s'enrichit de nouveaux produits. Cette diversité permet un choix précis et adapté en fonction des besoins. Les aides techniques sont généralement classées selon leur fonction dans les activités de la vie quotidienne et activités instrumentales de la vie quotidienne.

4.3. Les catégories d'aides techniques

*Handicat*⁸ est une base de données reprenant une liste exhaustive des aides techniques destinées aux personnes en situation de handicap, à l'entourage ainsi qu'aux professionnels de la santé. Elle a été créée par une équipe pluridisciplinaire incluant des professionnels experts dans le domaine du handicap. Cette base de données est établie selon la fonction des produits et comprend deux types de classifications⁹ : celle par type de produits et celle par code ISO.

La classification par type de produit permet de commencer la recherche en sélectionnant un domaine dans lequel la personne rencontre des difficultés (communication, domicile, loisirs, mobilité, vie quotidienne, médical) pour ensuite l'affiner grâce aux sous-catégories et aboutir à l'aide technique adéquate.

La classification par code ISO cible davantage la recherche à partir d'une catégorie de produits qui vont permettre à la personne de pallier une incapacité dans une AVQ ou une AIVQ précise. Ce type d'organisation permet également d'aboutir au produit recherché grâce aux sous-catégories.

Le tableau ci-dessous (tableau 2) reprend les 12 catégories d'aides techniques proposées par la classification ISO 9999 avec le nombre de produits de la base de données *Handicat* compris dans chaque catégorie.

⁸ Référence internet – Disponible sur <http://www.handicat.com/iso.php>

⁹ Toutes deux se construisent sous forme d'arborescence comprenant trois niveaux hiérarchiques : (1) les catégories (les termes qui y sont repris décrivent un domaine étendu de la fonction) ; (2) les sous-catégories (la fonction est déclinée en fonctions particulières) ; (3) les divisions (dénomination précise du produit). L'architecture de cette classification est créée pour que les catégories, sous catégories et divisions s'excluent mutuellement (Lecomte, 2003b).

Tableau 2 : Les 12 catégories d'aides techniques selon la classification ISO 9999

Code	Nom de la catégorie	Nombre de produits
04	Produits d'assistance au traitement médical individuel	484
05	Produits d'assistance à la (ré)éducation des capacités	301
06	Orthèses et prothèses	202
09	Produits d'assistance aux soins et à la protection personnels	1608
12	Produits d'assistance à la mobilité personnelle	1948
15	Produits d'assistance aux activités domestiques	184
18	Aménagements et adaptations des logements et autres lieux	1300
22	Produits d'assistance à la communication et à l'information	938
24	Produits d'assistance à la manipulation des objets et des dispositifs	361
27	Produits d'assistance permettant d'améliorer l'environnement, les outils et les machines	14
28	Produits d'assistance à l'emploi et à la formation professionnelle	216
30	Produits d'assistance aux loisirs	344

4.4. Les aides techniques pour le maintien à domicile

Dans le contexte du maintien au domicile, certaines catégories d'aides techniques sont sans doute plus pertinentes que d'autres (code 09, 12, 15, 18, 22, 24, 30). Le tableau suivant (tableau 3) donne des exemples d'aides techniques en fonction de la catégorie à laquelle elles appartiennent.

Tableau 3 : les catégories d'aides technique dans le domaine du maintien à domicile

Catégories	Aides techniques (exemples)
09 : Produits d'assistance aux soins et à la protection personnels (hygiène, continence, habillage,...)	Siège de douche, planche de bain, rehausseur de toilette, chaise percée, vêtements/chaussures adaptés, chausse-pied, enfile-bas, brosse à long manche.
12 : Produits d'assistance à la mobilité personnelle (aide à la marche, véhicule,...)	Canne, béquille, cadre de marche, fauteuil roulant, véhicule adapté, disque de transfert, lève personne.
15 : Produits d'assistance aux activités domestiques (alimentation, nettoyage,...)	Couverts/verres/ustensiles/assiettes adaptés, essoreuse de torchons.
18 : Aménagements et adaptations des logements et autres lieux (éclairage, mobilier,...)	Lit/sommier/matelas adaptés, siège rehausseur, mobiliers adaptés, rampe, barre d'appui, motorisation des portes/fenêtres/stores, revêtement de sol, matériels antidérapant, barrières, surfaces supplémentaires, adaptation des pièces de vie, lift d'escaliers,...
22 : Produits d'assistance à la communication et à l'information	Loupe, ordinateur adapté, matériel braille,...

(vision, ouïe, téléphonie,...)

24 : Produits d'assistance à la manipulation des objets et des dispositifs (préhensions, déplacement d'objets,...)

Ouvre-boite/bouteille, bouton poussoir, pince de préhension,...

30 : Produits d'assistance aux loisirs (jeu, jardinage, sport,...)

Support de cartes, outils adaptés, équipements sportif adaptés

En Belgique, la prescription d'une aide technique ne relève pas de la compétence de l'ergothérapeute. Bien-sûr, le monde médical évoluant, les professionnels de la santé prennent conscience de l'expertise de l'ergothérapie dans le domaine des aides techniques, et toute adaptation de l'environnement devrait passer *de facto* par les mains d'un ergothérapeute. Cette corde à l'arc de la profession mériterait sans aucun doute de se développer davantage à tout le moins en recherchant à atteindre un niveau équivalent à celui que l'on retrouve en Amérique du Nord. Car, ce n'est pas l'aménagement du domicile à lui seul qui semble porter ses fruits sur le plan fonctionnel notamment, mais bien l'aménagement entrepris par l'ergothérapeute. En 1993, Mann et ses collaborateurs (Mann et al., 1993) démontraient qu'un rôle plus important devait être cédé aux ergothérapeutes quant à l'évaluation des besoins en aides techniques, à leurs recommandations ainsi qu'à la formation à leur utilisation. Cette étude publiée dans l'*American Journal of Occupational Therapy* (AJOT) qui peut paraître ancienne pour les pays les plus avancés en la matière peut encore faire écho, si pas en Belgique, en Région wallonne. A quelques pas de chez nous, en France, l'association nationale française des ergothérapeutes militent depuis plusieurs années dans le renforcement du rôle de l'ergothérapeute en matière de prescription et de recommandation d'aides techniques : « En excluant les opticiens lunetiers et les audioprothésistes qui sont sur des champs très spécifiques qui leur sont réservés, **les ergothérapeutes sont les professionnels qualifiés, l'évaluation des situations de handicap et la recherche de compensation étant leur cœur de métier** » (ANFE, 2008).

5. ETUDE SUR LES BESOINS EN AMENAGEMENT DU DOMICILE ET EN AIDE TECHNIQUE POUR LES PERSONNES AYANT RECOURS A UN SERVICE DE SOINS A DOMICILE – SYNTHÈSE DES RESULTATS

Cette recherche a fait l'objet d'un mémoire de fin d'études dans le cadre du Master en Sciences de la Santé Publique à finalité Gestion des Institutions de Soins (année académique 2014-2015).

5.1. Résumé

Introduction : Le recours aux aides techniques et aux aménagements du domicile permet de restaurer l'indépendance d'une personne et peut être envisagé pour prévenir

l'institutionnalisation. Cette étude visait à identifier les aides techniques et les aménagements les plus souvent conseillés et, en parallèle, les activités de la vie quotidienne les plus impactées par les incapacités.

Méthodologie : Il s'agit d'une étude rétrospective qui consistait à analyser les dossiers de 736 personnes constitués sur l'année 2014 par les ergothérapeutes d'une centrale de soins à domicile (CSD), couvrant la zone Liège-Huy-Waremme de la Province de Liège, dans le cadre d'un aménagement du domicile.

Résultats : Les catégories d'aides techniques les plus conseillées concernent les domaines de la mobilité et des soins personnels. Ils correspondent en majorité aux activités de la vie quotidienne qui posent le plus souvent problème chez les personnes qui sollicitent une adaptation de l'environnement, à savoir les déplacements et les soins personnels. Les pièces de la maison où les aménagements du cadre de vie sont les plus fréquents sont la salle de bain et la toilette.

Conclusions : La mobilité et les soins personnels sont deux domaines importants à considérer dans le cadre d'un aménagement du domicile. Tout conseil en aménagement ou aide technique n'est pas uniquement guidé par le/les déficiences que présente une personne mais également par ses envies et les activités dans lesquelles elle y voit un sens (activité signifiante).

5.2. Introduction

De nos jours, le souhait de rester vivre au domicile pour les personnes en situation de handicap est un fait incontestable, tant pour les personnes concernées que pour les politiques. Une solution qui favorise le maintien à domicile est le recours aux aménagements et à l'utilisation d'aides techniques dont la finalité est de rendre à ceux auxquels ils sont adressés une indépendance et une autonomie dans leur milieu de vie. Selon Petersson et ses collaborateurs, la mise en place et l'usage d'aides au domicile (aménagements et aides techniques) ne cesserait d'augmenter ces dernières années suite au nombre croissant de personnes âgées rencontrant des difficultés au quotidien (Petersson et al., 2008).

Avec l'intention de développer des connaissances dans ce domaine en expansion, nous avons mené une étude dont l'objectif était de mettre en évidence, pour la région Liège-Huy-Waremme, les besoins en aide technique et en aménagement du domicile de la population ayant recours aux services des ergothérapeutes de la CSD¹⁰. Par besoins, nous comprenons les types d'aides techniques et d'aménagements les plus sollicités et conseillés par les ergothérapeutes

¹⁰ Après avoir pris contact avec les deux centres de coordinations de soins et services à domicile proposant un service d'ergothérapie, seule la CSD a donné une réponse favorable à la réalisation d'une étude. C'est la raison pour laquelle la population d'étude se limite à la patientèle de la CSD desservant la province de Liège.

selon les activités de la vie quotidienne limitées ou perturbées par les déficiences et incapacités des personnes concernées par celles-ci.

NB : *La CSD répond aux besoins des personnes vivant au domicile en leur proposant un ensemble de services tels que les aides familiales et ménagères, les soins infirmiers, les gardes à domicile, les repas à domicile, la biotélégilance, le prêt de matériel et l'ergothérapie. Le service d'ergothérapie de la CSD dessert toute la province de Liège. L'intervention d'un ergothérapeute est entièrement gratuite, tant pour les affiliés à la mutuelle Solidaris que pour les non affiliés, et se décline en quatre étapes : (1) premier contact avec la CSD, (2) premier contact avec un ergothérapeute de la CSD pour fixer une rendez-vous, (3) visite à domicile de l'ergothérapeute pour évaluer les besoins et les faisabilités d'aménagement (sans engagement de la part du patient), (4) visite annuelle de l'ergothérapeute, en cas d'aménagement effectué ou d'aides techniques mises en place, pour le suivi et/ou la réalisation de nouvelles adaptations.*

Pour réaliser l'enquête, nous avons analysé les bases de données couvrant l'année 2014 comprenant les informations de 736 personnes. Dans ces bases de données, plusieurs variables ont été exploitées : le code postal, l'âge, le sexe, les activités de la vie quotidienne posant des difficultés, les catégories d'aides techniques et d'aménagement proposées et, enfin, le score de dépendance¹¹. Les aménagements et aides techniques ont été classés d'après leur fonction en 11 catégories (l'objectif étant d'en obtenir un nombre restreint pour une exploitation statistique optimale ; Figure 3). Certaines de ces catégories ont été rassemblées en domaine, celui des soins, de la mobilité et de l'alimentation (Annexe II)¹².

¹¹ Ce score de dépendance a été calculé en additionnant les variables, binaires, relatives aux AVQ, en les divisant ensuite par le nombre de variables (n = 12) et ensuite en multipliant le résultat par 100 afin d'obtenir un pourcentage variant de 0 (parfaitement autonome) à 100 (totalement dépendant).

¹² Ces catégories ne correspondent pas à la classification ISO 9999. Elles s'en inspirent, bien-sûr, tout comme elles se sont inspirées des AVQ les plus régulièrement évaluées.

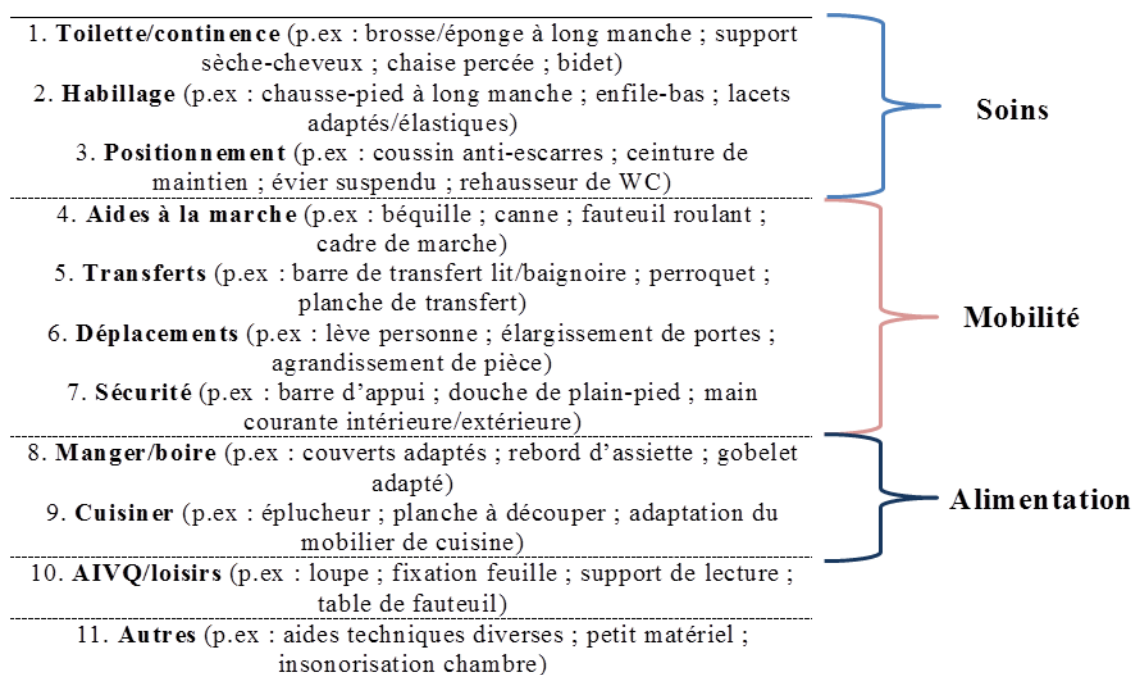


Figure 3 : Catégories et domaines des aides techniques et aménagements référencés dans la base de données de la CSD pour l'année 2014

5.3. Les principaux enseignements

Les premières investigations ont fait apparaître deux grands profils de bénéficiaires : (1) les personnes bénéficiant d'une aide individuelle à l'intégration de l'Agence pour une vie de qualité (AViQ, anciennement AWIPH – Agence Wallonne pour l'Intégration des Personnes Handicapées) dont la proportion s'élevait à 68% de l'échantillon et (2) celles qui ne remplissaient pas les conditions pour introduire un dossier auprès de l'agence, principalement les personnes âgées au-delà de 65 ans (32%). Cette répartition pose inmanquablement question, et l'on peut s'étonner d'une telle disproportion entre d'une part les personnes de moins de 65 ans, et représentant deux tiers des interventions, et d'autre part les personnes de plus de 65 ans (âge moyen : 80.7 ans) ne comptant que pour le dernier tiers de l'échantillon. Un élément de réponse se trouve probablement dans le simple avantage économique que représente l'intervention financière d'un organisme comme l'AViQ et qui, *in fine*, assoit les bases de la problématique du coût que des aménagements du domicile peuvent représenter lorsque ceux-ci s'avèrent conséquent en terme d'infrastructure (ex : monte-escalier). Au-delà de 65 ans, les aides en matière d'aménagement sont bien existantes comme le prêt à taux 0, mais peu nombreuses voire, prenons le risque de le dire, peu connues. Et puis, un prêt à taux 0 ne sera jamais équivalent au financement complet auquel peuvent prétendre des personnes en situation de handicap âgées de moins de 65 ans. Durant l'année 2014, donc, près de 70% des actes d'un ergothérapeute posés à domicile dans le cadre d'un aménagement de celui-ci étaient guidés par un aspect financier, en partie du moins.

Si l'on s'attarde à présent sur les activités de la vie quotidienne et les loisirs dont la réalisation posaient des difficultés ou étaient irréalisables pour les personnes à domicile (figure 4), on note par ordre décroissant : la rédaction (93.5% des personnes éprouvaient des difficultés), les transferts (s'asseoir, se lever, se coucher, rester debout ; 75.1%), les soins personnels (se laver, s'habiller, aller aux toilettes ; 72.7%) et les déplacements (marcher, monter les escaliers, se déplacer à l'extérieur ; 54.6%). Cela concorde assez bien avec ce que l'on peut lire dans la littérature. Indépendamment de l'âge, en présence d'un handicap, les difficultés rencontrées dans les AVQ ciblent bien souvent les soins personnels, les déplacements et les transferts (Gitlin et al., 2006; Roelands et al., 2002; Stark et al., 2009). Dans la même idée, l'étude DREES (Bérardier, 2012) montre que les personnes fortement dépendantes utilisent très majoritairement des aides pour les déplacements, et ce quel que soit l'âge. Les besoins en aménagement du domicile ne se définissent donc pas selon l'âge mais bien selon le niveau de dépendance et les activités touchées par les incapacités. Toujours selon cette même étude, le recours aux aides techniques et aux aménagements est fortement lié au niveau de dépendance. C'est d'ailleurs ce que nous avons pu, nous aussi, mettre en évidence en exploitant la base de données : lorsque le niveau de dépendance augmente, le nombre de conseils total (en aménagements et en aides techniques) croît de manière significative. En d'autres termes, plus les personnes rencontrées lors des visites étaient dépendantes, plus les ergothérapeutes les ont conseillées en aménagements et aides techniques. Si ces résultats peuvent paraître intuitifs, ils ont le mérite de vérifier une pratique somme toute logique, mais non moins professionnelle se basant sur des faits et une réalité mise en lumière par une évaluation de la situation, celle de la dépendance.

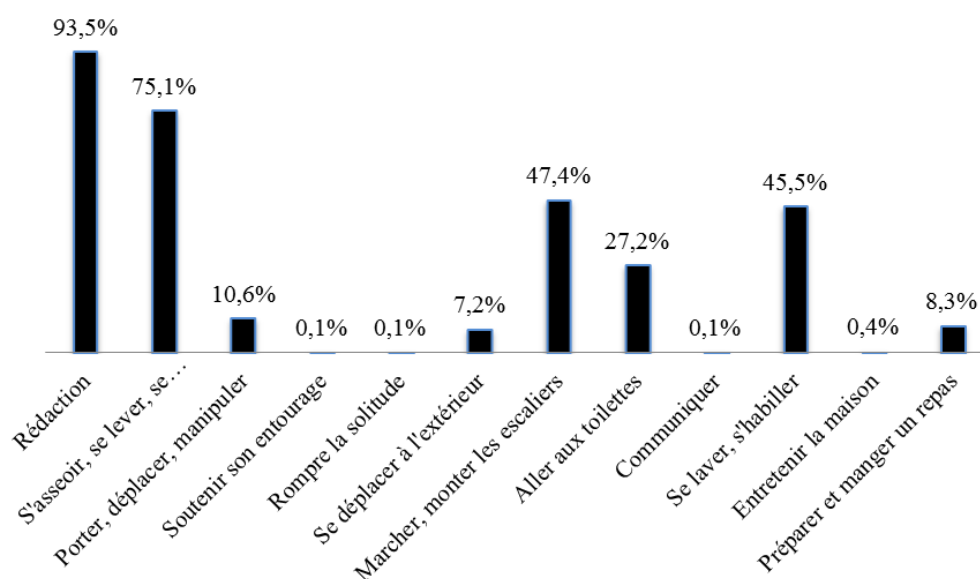


Figure 4 : Activités de la vie quotidienne reprises dans l'évaluation des ergothérapeutes de la CSD et proportion des personnes dépendantes par activité pour l'année 2014

Qu'en est-il, à présent, des aides techniques et aménagements conseillés par les ergothérapeutes (figure 5) ? Notons tout d'abord que les catégories d'aides techniques ne portent pas les mêmes libellés que les activités de la vie quotidienne dont nous avons préalablement parlé. Les catégories les plus plébiscitées sont celles relatives au positionnement (69%) et à la sécurité (63,5%). Arrivent ensuite les aides relatives aux soins personnels, aux déplacements, aux transferts, aux loisirs, à l'alimentation, à la marche, à la cuisine et enfin à l'habillement.

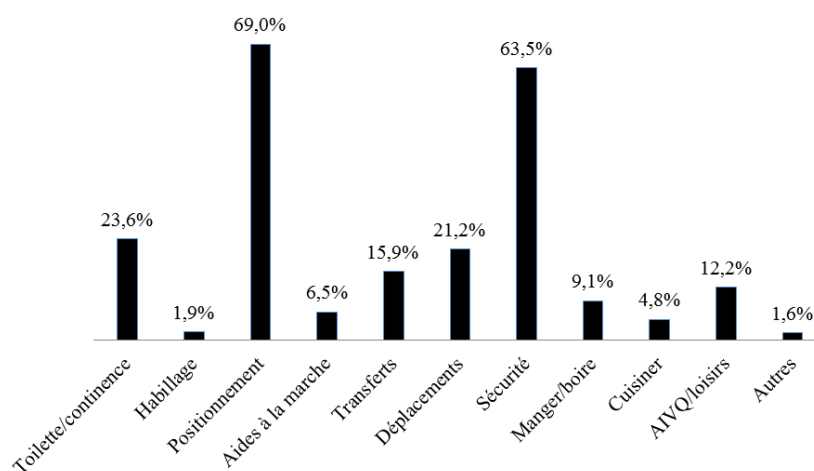


Figure 5 : Catégories d'aides techniques et d'aménagements les plus conseillées par les ergothérapeutes de la CSD en 2014

La comparaison qu'illustre la figure 6 fait remarquer que l'occurrence des aides techniques et aménagements conseillés se compare de manière assez similaire à celle des AVQ dont la réalisation posait des difficultés. Les catégories d'aides techniques relatives au positionnement, à la sécurité et aux transferts sont en effet parmi les plus suggérées tout comme, par ailleurs, les conseils dans le domaine des soins personnels. *A contrario*, si la rédaction arrive en tête des AVQ dont la réalisation pose le plus de difficulté, les conseils en la matière (AIVQ/loisirs ; Figure 5) ne pointent qu'en sixième place.

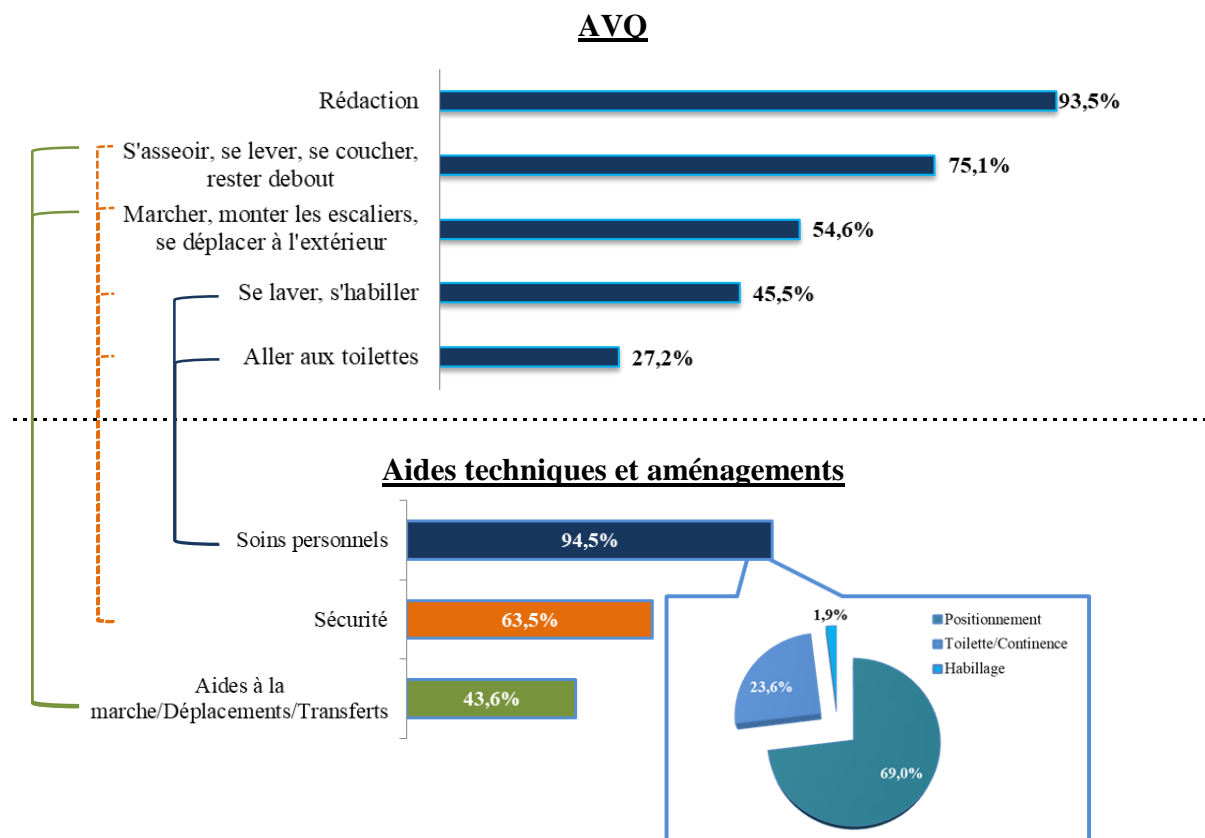


Figure 6 : Comparaison des activités de la vie journalières répertoriées comme posant le plus de difficulté avec les catégories d'aides techniques et d'aménagement les plus sollicitées

Ce constat fait état d'un élément que nous pouvons juger crucial dans la prise en charge globale d'un patient par un ergothérapeute : les besoins ne se traduisent pas uniquement par l'état physique ou psychique du patient, par ses déficiences de nature à être compensées, mais aussi par les envies de ce dernier. Ainsi, malgré la présence d'une incapacité rencontrée dans un domaine, dans le cas présent celui de la rédaction, cela ne signifie pas pour autant qu'il s'agit d'un besoin fondamental. La prise en charge globale d'une personne doit donc tenir compte de son environnement familial et architectural, de son projet de vie et de ses envies, car la rencontre d'un problème peut évoquer une importance différente selon la personne qui y est confrontée (Lecomte, 2003a). Il est dès lors possible de s'imaginer qu'il apparaît plus important pour de nombreuses personnes d'être indépendantes pour se laver ou se déplacer que pour écrire.

En parallèle aux aides techniques et aménagements pour les déplacements (figure 5 ; 21.2%) et les transferts (figure 5 ; 15.9%), on constate une faible proportion de conseils relatifs aux seules aides à la marche (p.ex. canne, béquille, gadot ; Figure 5 ; 6.5%). A cet égard, on peut faire la supposition selon laquelle les patients disposaient de ces aides préalablement à la visite de l'ergothérapeute (contrairement aux aides classées dans les catégories

« déplacements » et « transferts »). En admettant que ces aides à la marche déjà mises en place aient été jugées optimales, on peut comprendre que des conseils s'y rapportant puissent être inutiles.

5.4. Conclusion

Les principales activités de la vie quotidienne touchées par des incapacités sont, mis à part la rédaction, les transferts, les soins personnels et les déplacements. En somme, la sphère de la mobilité est particulièrement impactée dès lors qu'on combine les transferts et les déplacements. Il semble donc logique de retrouver, parmi les aides techniques les plus conseillées, celles en rapport avec la mobilité (sécurité, transferts et déplacements) et les soins personnels. Plus précisément, l'aménagement de la salle de bain et de la toilette (planche de bain, barres d'appui, rehausseur de toilette,...) fait partie de ces adaptations les plus fréquentes apportées à un environnement de vie.

Si l'on compare nos résultats aux données de la littérature, notons qu'aux Etats-Unis comme en Suède, les aménagements de la salle de bain sont parmi les plus répandus. On retrouve ensuite les aménagements plus onéreux qui visent essentiellement à réduire les obstacles physiques liés à l'environnement tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du domicile : suppression des seuils, mise en place de portes automatiques, de rampes ou de lifts d'escaliers (Fänge & Iwarsson, 2005; Mann et al., 1999; Petersson et al., 2009, 2008). Au Canada et en Australie, les aménagements de la salle de bain constituent également une priorité (Currin et al., 2012; Stark et al., 2009). Aux Pays-Bas et en Autriche, les principales modifications apportées à l'environnement concernent la toilette, la salle de bain, et les escaliers (Siegel et al., 2014; van Hoof et al., 2011). Enfin, en France, les aides les plus souvent utilisées sont celles liées à la mobilité, aux transferts et à l'hygiène (Kompany, 2005; Lecomte, 2003a; Renaut et al., 2012a).

Bon nombre d'aménagements réalisés et d'aides techniques mises en place concernent la capacité et l'activité de se mouvoir. Leur présence doit avoir pour objectif de restaurer une indépendance et de limiter les situations de handicap auxquelles les personnes sont aux prises. Mais aussi, par cette indépendance retrouvée, les adaptations du domicile se veulent être sécurisantes, entre autres en réduisant certains risques comme celui des chutes, notamment lié à des déficiences touchant la sphère de la mobilité.

MESSAGES CLES

Les catégories d'aides techniques les plus conseillées concernent la mobilité et les soins personnels. Ils correspondent aux AVQ qui posent le plus souvent problème chez les personnes qui sollicitent une adaptation de l'environnement : les déplacements et les soins personnels.

Les pièces de la maison où les aménagements du cadre de vie sont les plus fréquents sont la salle de bain et la toilette.

Tout conseil en aménagement ou aide technique n'est pas uniquement guidé par le/les déficiences que présente une personne mais également par ses envies et les activités dans lesquelles elle y voit un sens.

6. LES FACTEURS DE RISQUE DE CHUTE ET L'AMENAGEMENT DU DOMICILE PAR UN ERGOTHEPEUTE POUR PREVENIR LES CHUTES

Cette étude a été publiée dans le journal « Canadian Journal of Occupational Therapy » en 2018 (Maggi et al., 2018). La version intégrale de l'article est disponible en annexe III. Une version traduite en néerlandais a également été publiée en 2019 dans « Jaarboek Ergotherapie » (Maggi et al., 2019).

6.1. Résumé

Introduction : Environ un tiers des personnes âgées de plus de 65 ans font des chutes chaque année. Les modifications du domicile peuvent permettre de réduire l'incidence des chutes. Cette étude visait à déterminer les facteurs de risque de chute chez les personnes âgées fragiles (Edmonton ≥ 6) et à évaluer l'impact des modifications du domicile effectuées par un ergothérapeute sur l'incidence des chutes.

Méthodologie : Il s'agit d'une étude longitudinale qui a été effectuée à partir d'un design quasi-expérimental pour examiner la fréquence des chutes. Tous les participants étaient âgés de 65 ans et plus et ont été évalués avant l'intervention et six mois après l'intervention. Une analyse univariée et des modèles de régression logistique ont été utilisés pour étudier les facteurs de risque de chute et l'effet des modifications du domicile sur l'incidence des chutes.

Résultats : Les principaux prédicteurs des chutes étaient les problèmes de vision, la détresse de l'aidant informel et un soutien informel insuffisant. Les modifications du domicile effectuées par un ergothérapeute ont entraîné une réduction importante des chutes.

Conclusions : Les aidants informels, de même que l'état de santé de ces aidants ont eu un impact sur les risques de chute des personnes âgées fragiles. Les modifications du domicile

effectuées par un ergothérapeute ont entraîné une réduction du risque de chute chez les personnes âgées fragiles selon le suivi réalisé six mois après l'intervention.

6.2. Introduction

RAPPEL

Le vieillissement constitue un défi pour la plupart des sociétés à travers le monde. En Belgique, la proportion des personnes âgées de 65 ans et plus devrait atteindre 26% en 2060. Mais encore, le pourcentage des individus âgés de plus de 80 ans passera de 4% à 11% entre 2000 et 2050 (Andresen & Puggaard, 2008; Fontaine & Jans, 2009; Trottier et al., 2000). Le vieillissement est corrélé à un risque plus important d'être confronté à une, voire plusieurs maladies chroniques, lesquelles réduisent la qualité de vie et augmentent la fragilité (Ferrucci et al., 2008). Les pathologies chroniques qui affectent les personnes âgées (troubles somatiques, troubles du comportement, limitations fonctionnelles et atteintes cognitives) sont susceptibles de conduire au syndrome gériatrique et aux chutes, un facteur de risque de mortalité (Anderson et al., 2012; Inouye et al., 2007; Strandberg et al., 2013).

L'ergothérapie est progressivement considérée comme une profession susceptible de prévenir les chutes, d'autant plus si elle est intégrée à l'environnement du patient (Clemson et al., 2008; Tanner et al., 2008; Walker & Howland, 1991). Les aménagements du domicile consistent en des adaptations du cadre de vie d'une personne dans le but d'en accroître sa sécurité, son accessibilité et le niveau d'indépendance de la personne. Les aménagements peuvent inclure (1) des modifications de la structure du bâtiment ou des ajouts (p.ex. élargissement des portes, mise en place d'un plan incliné pour l'accès à la porte d'entrée), (2) l'installation d'équipements spécialisés (p.ex. barres d'appui, mains courantes) et enfin, (3) la réorganisation de l'espace par le déplacement d'objets (p.ex. lit au rez-de-chaussée, suppression des tapis de sol). Les adaptations du domicile ne sont pas nécessairement rattachées à la structure du bâtiment et peuvent être mobiles tels que les planches de bain et les rehausseurs de toilettes. Les adaptations du domicile entreprises par un ergothérapeute permettent une réduction du risque de mortalité des personnes âgées (Gitlin et al., 2006). De plus, les aménagements du domicile semblent avoir un impact positif sur la qualité de vie et l'état de santé subjectif en rendant possible un maintien ou un recouvrement d'une indépendance et en diminuant la difficulté dans l'accomplissement de certaines activités de la vie quotidienne (Petersson et al., 2008; Stark et al., 2009).

De 2010 à 2014, l'Institut National d'Assurance Maladie-Invalidité (INAMI) a financé 63 projets innovants dont l'objectif commun et principal était de maintenir des personnes âgées fragiles à domicile le plus longtemps possible, tout en recherchant une bonne qualité de vie et une charge de l'aidant proche minimale. Chaque sujet inclus dans la présente étude a donc

bénéficié d'une intervention. Sur les 63 projets retenus, 14 offraient un aménagement du domicile par un ergothérapeute en guise d'intervention : 7 projets proposaient un aménagement du domicile et 7 autres un service de *case management* (~ gestion de cas) en plus d'un aménagement du domicile.

6.3. Matériel et méthodes

6.3.1. Objectifs de l'étude et questions de recherches

L'objectif premier de cette étude était de déterminer les facteurs de risque des chutes chez les personnes âgées de 65 ans et plus fragiles vivant à domicile et n'ayant pas connu d'épisodes de chute. La chute, nous le savons, est un facteur de risque important d'une nouvelle chute (Fletcher et al., 2009). L'intérêt d'une telle étude est de pouvoir fournir des indices aux professionnels de la santé de façon à ce qu'ils puissent identifier un risque de chute, mais encore, un risque de première chute (personnes âgées fragiles sans antécédent de chute). L'objectif est d'envisager la mise en place d'actions de prévention. Nous nous sommes donc posé la question suivante : « **Quels sont les facteurs de risque de chute pour des personnes âgées fragiles vivant à domicile qui n'ont connu aucune chute durant les 90 jours précédant l'intervention ?** ». Pour mettre en évidence les facteurs de risque, nous avons analysé un échantillon de personnes âgées fragiles n'ayant pas chuté dans les 90 jours¹³ qui précédaient l'intervention (Echantillon 1). Ainsi, sur l'ensemble de la population d'étude, nous avons exclu les individus qui avait chuté avant l'intervention afin d'analyser une population sans risque important de chute.

Le second objectif était d'évaluer l'impact sur l'incidence des chutes des interventions offrant un aménagement du domicile ou des conseils en matière d'aménagement par des ergothérapeutes avec ou sans une composante de *case management*. La littérature suggère que l'ergothérapie est efficace pour prévenir les chutes (Chase et al., 2012; Johnston et al., 2010; Pighills et al., 2011). Notre travail innove cependant en investiguant la composante de *case management*, en plus d'un aménagement du domicile par un ergothérapeute, sur l'incidence des chutes. Pour ce faire, nous nous sommes posé les deux questions suivantes : (1) « **Quel est l'impact d'un aménagement de domicile réalisé par un ergothérapeute sur le risque de chute de personnes âgées fragiles vivant à domicile ayant chuté au moins une fois avant l'intervention ?** » et (2) « **la combinaison d'un aménagement du domicile par un**

¹³ La période de 90 jours correspond à l'intervalle de temps standard au terme duquel une réévaluation est conseillée au moyen de l'outil *interRAI HC* (Yang et al., 2019 - voir paragraphe 6.2.5 « Les mesures de l'étude »). Cet outil et par conséquent l'intervalle des 90 jours ont été choisis et imposés par le consortium de recherche, composés de quatre universités, comme des références dans le cadre d'études comme la nôtre découlant du projet « Protocole 3 » que le consortium supervisait. L'outil *interRAI HC* détecte ainsi le risque d'une chute pour toute personne qui a chuté à une ou plusieurs reprises endéans les 3 mois qui précèdent l'évaluation.

ergothérapeute avec une composante de *case management* fournit-elle des résultats similaires sur l'incidence des chutes par rapport à un aménagement sans *case management* ? ». Pour répondre à ces questions, nous avons utilisé un échantillon composé de personnes qui avaient chuté au moins une fois durant les 90 jours précédant l'intervention (Echantillon 2). De cette façon, l'effet des aménagements sur des personnes âgées fragiles présentant un risque accru de chute en raison d'antécédents de chute a pu être exploré.

6.3.2. Contexte de l'étude

Cette étude longitudinale utilisant un protocole quasi-expérimental s'est déroulée en Belgique entre 2010 et 2014, période durant laquelle les 63 projets financés par l'INAMI ont délivré leurs interventions. Pour rappel, parmi ces projets, 14 d'entre eux proposaient un aménagement du domicile par un ergothérapeute : sept projets fournissaient uniquement un aménagement du domicile par un ergothérapeute et sept autres proposaient une composante de *case management* en plus de l'aménagement du domicile. Les 49 autres projets, pour poursuivre l'objectif de maintenir des personnes âgées fragiles à domicile, délivraient des services ou des soins autres que l'ergothérapie. Parmi ceux-ci figurent entre autres les interventions psychosociales ou encore les soins de nuits à domicile (de Almeida Mello et al., 2016).

6.3.3. Echantillonnage et recrutement des participants

Les deux échantillons utilisés pour répondre aux questions de recherche proviennent de la même population : des personnes âgées d'au moins 65 ans fragiles résidant à domicile. La fragilité était évaluée grâce à l'échelle de fragilité d'Edmonton (score de 6 ou plus – Annexe IV) ou par la version « INAMI » de l'échelle de Katz (profils A, B ou C pour la version « domicile » et profils B, C ou Cd pour la version résidentielle – Annexe V). Les personnes âgées pour lesquelles un diagnostic de démence était posé étaient également incluses dans l'étude (De Almeida Mello et al., 2012b). Les participants étaient recrutés par les projets eux-mêmes en fonction des besoins des participants et de ce qu'ils proposaient comme intervention. L'inclusion d'une personne avait lieu le plus souvent à la suite de recommandations d'un généraliste, après un séjour hospitalier ou directement sur base d'une proposition des organismes responsables des projets. Chaque projet était donc responsable du recrutement de ses propres patients selon les critères d'inclusion établis. De ce fait, il n'était pas possible de répartir aléatoirement les participants entre les différents projets.

Cette étude a été approuvée par la Commission Vie Privée et par les comités d'éthique des universités partenaires de l'étude. Une procédure officielle de recrutement et d'évaluation a été mise en place : les soignants et autres membres des projets remplissaient les questionnaires en ligne sur un site sécurisé ; d'autre part, tous les participants devaient avoir signé un

consentement éclairé. S'ils n'étaient pas capables de le faire, la décision incombait à leur représentant légal. Même après accord, les participants (ou leur représentant) avaient le droit de se retirer du projet à tout moment. Enfin, toutes les données ont été anonymisées et analysées selon les règles dictées par la Commission Vie Privée.

6.3.4. Protocole d'intervention

Pour investiguer l'impact d'un aménagement du domicile par un ergothérapeute sur les chutes, nous avons distingué trois types d'intervention parmi les 63 projets : (1) pour les interventions proposant un aménagement du domicile, les participants se voyaient proposer une adaptation de leur domicile par un ergothérapeute (OT). (2) La deuxième catégorie rassemble les personnes qui ont bénéficié à la fois d'un aménagement de leur domicile par un ergothérapeute et d'une coordination de leurs soins par un gestionnaire de cas (case manager ; CMOT). (3) Les autres interventions regroupent tous les projets ne proposant aucun aménagement du domicile ni aucune implication d'un ergothérapeute (PSOT). Ces interventions consistaient par exemple à fournir un soutien psychologique à domicile, à organiser des soins de nuit ou des séjours de « répit » pour les aidants informels. Ils faisaient intervenir des infirmiers, des psychologues, des éducateurs ou encore des kinésithérapeutes mais en aucun cas des ergothérapeutes.

Pour bien comprendre ce qu'impliquait un aménagement du domicile mais aussi pour distinguer les trois types d'intervention, nous avons entrepris une analyse qualitative de chaque projet. Tous les ans, pendant quatre ans (durée de l'étude), les porteurs de projets étaient invités à remplir un questionnaire en ligne comportant des questions ouvertes pour la plupart et décrivant leur organisation/institution, les interventions réalisées et le personnel engagé. En plus de ce questionnaire annuel, nous avons réalisé des études de cas et sommes allés à la rencontre d'une partie des projets afin d'en comprendre certaines subtilités. Toutes les informations recueillies à travers l'étude qualitative ont permis d'aboutir à une classification des interventions qui a fait l'objet d'une publication (Van Durme et al., 2015).

Les aménagements du domicile se déroulaient selon une démarche systématique constituée de plusieurs étapes : à la première visite, une évaluation complète était réalisée au moyen de l'instrument *interRAI Home Care*. Grâce à cette évaluation, l'ergothérapeute identifiait les besoins, en termes de capacités fonctionnelles résiduelles, et les souhaits du patient en fonction de ses activités de loisir, tout en tenant compte, lorsque le cas se présentait, de l'avis de l'aidant informel. Après la première visite, une fois le bilan réalisé, l'ergothérapeute effectuait deux ou trois visites du domicile (selon la particularité de chaque prise en charge) avec pour objectif d'envisager les aménagements à apporter. Ensuite, lorsque les travaux d'aménagement étaient achevés, l'ergothérapeute venait au domicile des patients

(une ou deux visites) pour leur apprendre, ainsi qu'à leur éventuel aidant proche, à utiliser correctement le nouveau matériel et les dispositifs mis en place. Cette étape de suivi était cruciale pour l'usage optimal des aménagements et s'assurer de leur efficacité *via* une bonne adhérence (Cumming et al., 2001; Currin et al., 2012).

Un groupe contrôle a été créé à partir des personnes âgées fragiles qui ont eu les interventions les moins efficaces en matière de retard d'institutionnalisation et parmi lesquelles ne figuraient aucun projet d'aménagement du domicile. Ce groupe contrôle est donc différents des trois groupes précédemment décrits (1. Aménagements du domicile; 2. Aménagements du domicile + *case management*; 3. Autres interventions). Les personnes qui y sont incluses n'ont bénéficié d'aucun aménagement de leur domicile ni d'une autre intervention d'un ergothérapeute. Les services fournis par les projets du groupe contrôle étaient par ailleurs peu fréquents (une intervention tous les trois mois dans certains cas) ce qui s'apparentait à une absence d'intervention. Néanmoins, les personnes incluses dans les projets du groupe contrôle ont eu les mêmes instruments d'évaluation que les personnes des trois autres groupes ce qui rendait possible les comparaisons entre chaque groupe.

6.3.5. Les mesures de l'étude

Pour collecter les données de l'étude, les professionnels de santé des différents projets ont évalué chaque personne avec un même instrument durant la période d'intervention : l'outil *interRAI HC* (Annexe VI). Il s'agit d'une échelle validée qui évalue le patient gériatrique dans sa globalité (Hirdes et al., 2008; Landi et al., 2000). L'*interRAI HC* contient une série d'items qui couvrent différents domaines comme la cognition, la communication, la vision, les diagnostics médicaux, l'humeur et le comportement, le bien-être psychosocial, l'état fonctionnel, la continence, l'état de santé, l'état nutritionnel et bucco-dentaire, l'état de la peau et des pieds, les médicaments, le soutien informel, etc. Cet instrument évalue les besoins et les capacités résiduelles d'une personne selon une approche holistique. De plus, une fois que l'évaluation est réalisée et enregistrée sous format informatique, des résultats sont automatiquement générés. Ils sont appelés CAP pour « Clinical Assessment Protocols » et correspondent à un signal d'alarme qui alerte la présence d'un risque potentiel de détérioration d'un des domaines précités. Ces signaux d'alarme permettent donc d'établir une priorité d'intervention et un plan de soins (Carpenter, 2006; Fletcher & Hirdes, 2002; Vanneste & Declercq, 2014).

6.3.6. Le recueil de données

Les professionnels de santé des 63 projets avaient pour mission de remplir un instrument d'évaluation (*interRAI HC*) pour chaque patient au moment de son inclusion dans le projet, à sa

sortie du projet et 6 mois après son entrée dans le projet (peu importe si le patient était déjà sorti du projet ou pas). De plus, pour les patients dont l'inclusion s'étendait au-delà des six premiers mois, une évaluation de suivi avait lieu tous les 6 mois jusqu'à leur sortie du projet. Il existait deux critères d'exclusion qui signifiaient la sortie du projet pour le patient (en dehors de la fin de l'intervention ou de sa sortie volontaire) : (1) une institutionnalisation supérieure à 3 mois et (2) le décès du patient. Les profils des professionnels de santé variaient selon le type d'intervention proposée : ergothérapeute, psychologue, infirmier, kinésithérapeute, etc. Tous ces professionnels ont participé à une formation de deux jours et demie relative à l'instrument *interRAI HC* et à son utilisation.

6.3.7. Méthodes d'analyse des données

Pour déterminer les items présents dans l'*interRAI HC* susceptibles d'influencer l'incidence des chutes, une recherche bibliographique portant sur les déterminants du risque de chute a été effectuée (Feldman & Chaudhury, 2008; Fletcher & Hirdes, 2002; Tinetti et al., 1995). Certains items ont par ailleurs été sélectionnés sur base de l'expertise des chercheurs. Au total, 28 d'entre eux ont été identifiés comme potentiellement associés au risque de chute. Citons par exemple : les troubles de l'équilibre, les problèmes visuels, les troubles du sommeil, l'état cognitif, la mobilité, l'usage de matériel d'aide à la marche, etc. Pour répondre à la première question de recherche (objectif 1), nous avons sélectionné les personnes qui n'avaient connu **aucun** épisode de chute durant les 90 jours qui précédaient leur inclusion dans un projet (T0). Nous avons ensuite distingué, au sein de cet échantillon, les personnes **qui ont connu** au moins un épisode de chute et celles qui **n'en ont connu aucun** au cours des six mois suivant leur inclusion dans un projet (T1). Cette distinction a permis, grâce à une série de tests statistiques, de déterminer d'une part des différences significatives entre les deux populations au temps T0 et, d'autre part, les facteurs de risque associés aux chutes (en reprenant les items présentant une différence statistiquement significative entre les deux populations à T0).

Pour répondre à la deuxième question de recherche, nous avons isolé un échantillon constitué des personnes âgées qui ont chuté dans les trois mois **précédant** l'inclusion dans un projet (figure 7). L'objectif était de mettre en évidence l'effet d'un aménagement du domicile par un ergothérapeute sur le risque de chute, mais plus encore, sur le risque de rechute sur une période de 6 mois. Des analyses de corrélation ont dans un premier temps été réalisées afin de déterminer les éléments corrélés avec le risque de chute. Les items ressortant comme significatifs ont ensuite été analysés en multivarié grâce à une régression logistique par groupe de projet (OT/CMOT/PSOT) pour apprécier le type d'intervention associé à de moindres chutes.

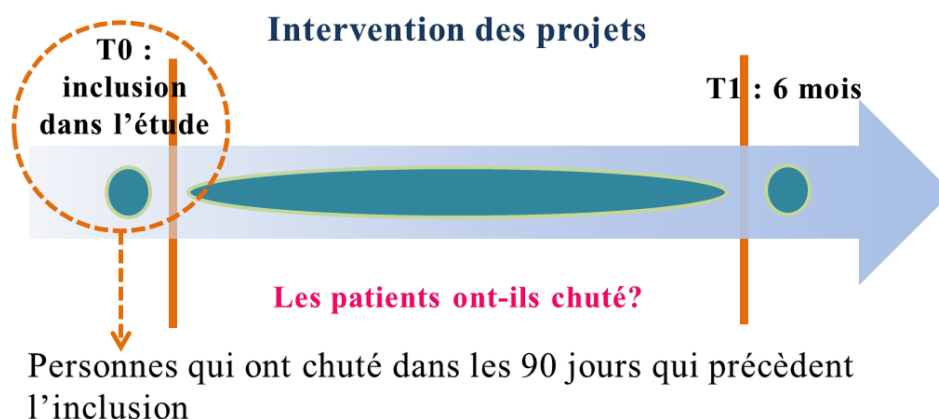


Figure 7 : Schéma de sélection de l'effectif destiné à mettre en évidence l'effet d'un aménagement du domicile par un ergothérapeute sur le risque de chute

6.3.8. Les analyses statistiques

Les tests que nous avons utilisés sont les suivants : (1) des analyses univariées par l'intermédiaire des tests des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés et Mann-Whitney pour échantillons non appariés dans le cadre de variables continues, (2) des tests de proportion (khi-carré) pour les variables binaires et (3) des analyses de corrélation (coefficients de corrélation de Pearson et Spearman pour des distributions respectivement normales et asymétriques). Les conditions de normalité ont été investiguées à l'aide du Quantile-Quantile plot et du test de Shapiro-Wilk. Enfin, nous avons réalisé une régression logistique pour mettre en évidence les facteurs de risque de chutes les plus significatifs. Comme coefficient de détermination, nous avons utilisé le pseudo- R^2 de McFadden, adapté à une régression logistique (Rakotomalala, 2017). Les résultats ont été considérés comme significatifs au niveau d'incertitude de 5% ($p < 0.05$). Tous les calculs ont été réalisés avec le logiciel Stata® 11.1.

6.4. Résultats

6.4.1. Les facteurs de risque d'une chute chez les personnes âgées sans antécédent de chute (échantillon 1)

Le premier sous-échantillon était constitué de 4538 personnes âgées fragiles qui n'avaient connu aucune chute durant les 90 jours précédant leur inclusion au sein d'un projet (moyenne d'âge = 80.7 ± 6.86 , femme = 66.01%). Un total de 1412 personnes (31%) n'a pas pu être évalué en raison de l'absence d'une deuxième évaluation (pour cause de décès, de sortie de projet sans évaluation de sortie ou d'une admission soudaine en établissement pour personnes âgées) ou parce que cette évaluation était incomplète. Sur les 3126 individus restant, 286 (9.15%) ont connu un épisode de chute entre la première (T0) et la deuxième évaluation (T1) c'est-à-dire durant les 6 mois suivant l'inclusion dans un projet. Aucune différence

statistiquement significative n'a été mise en évidence pour l'âge et le genre entre les personnes qui ont chuté et celles qui n'ont pas chuté avant l'inclusion dans un projet (T0). Sur les 28 items sélectionnés (Annexe VII), seules les variables présentes dans le tableau 4 étaient significativement associées au risque de chute durant les 6 mois après T0 : les problèmes visuels, un stress durant les 90 jours précédant T0, les troubles du sommeil, le besoin d'un soutien informel plus important (CAP Support Informel), l'aidant informel ne vivant pas avec la personne âgée, la détresse de l'aidant informel, le soutien insuffisant de l'aidant informel et l'incapacité pour l'aidant informel de continuer à prodiguer des soins à la personne âgée dans le futur. Deux autres items de l'*interRAI HC* que sont « être seul (sans aide) une longue période de temps » et « la présence d'un aidant informel » se sont également révélés comme significativement associés au risque de chute. Néanmoins, ils n'ont pas été inclus dans l'analyse multivariée en raison de la colinéarité qu'ils présentaient avec d'une part le CAP Soutien Informel et d'autre part, le fait que l'aidant informel vivait avec la personne âgée. Le CAP Soutien Informel (Annexe VIII) détecte les personnes âgées qui généralement éprouvent des difficultés dans les activités de la vie quotidienne et qui vivent seules ou qui n'ont pas de soutien informel considéré comme suffisant.

Tableau 4 : Variables significativement corrélées à un épisode de chute dans les 6 mois suivant l'inclusion dans un projet (échantillon 1)

Variable	Groupe		<i>p</i> valeur
	Chute dans les 6 mois, n = 286 (âge moyen 79.4, 67.4% femme) % [Intervalles de confiance]	Pas de chute dans les 6 mois, n = 2840 (âge moyen 78.7, 66.5% femme) % [Intervalles de confiance]	
Troubles de la vision	7.29 [0.04;0.11]	3.64 [0.03;0.04]	.005**
Stress présent dans les 90 derniers jours	34.05 [0.29;0.39]	28.27 [0.27;0.30]	.042*
Troubles du sommeil	34.43 [0.29;0.40]	28.66 [0.27;0.30]	.046*
Soutien informel insuffisant (CAP Support Informel)	47.32 [0.41;0.54]	39.15 [0.37;0.41]	.013*
L'aidant informel vit avec le patient	68.39 [0.62;0.74]	80.88 [0.79;0.83]	.000***
Détresse de l'aidant informel	22.81 [0.17;0.28]	15.37 [0.14;0.17]	.004**
L'aidant informel juge son soutien insuffisant	14.98 [0.10;0.19]	10.51 [0.09;0.12]	.040*
Incapacité de l'aidant informel à continuer dans le futur	34.78 [0.29;0.41]	27.46 [0.26;0.29]	.019*

Note. Tests d'hypothèse pour proportion (n = 3126). Les p-valeurs en gras indiquent un résultat significatif. CAP = Clinical Assessment Protocol.

p < .05; **p < .005; *p < .001*

Dans le tableau 5, le modèle de régression logistique relatif à l'incidence des chutes durant les 6 premiers mois suivant le début des interventions a mis en évidence des facteurs

prédictifs de chute à 6 mois : les troubles visuels, la détresse de l'aidant informel et l'insuffisance de l'aide informelle. Les troubles de la vision étaient fortement associés au risque de chute comme l'indique un odds ratio de 3.06. Par ailleurs, les personnes âgées ont plus de probabilité de chuter lorsqu'elles vivent avec un aidant informel en situation de détresse psychologique (OR = 1.93) ou lorsqu'elles ont un soutien informel insuffisant (CAP Support Informel déclenché, OR = 1.63).

Tableau 5 : Modèle de régression logistique du risque de chute pour l'échantillon 1 (n=3126)

Variables indépendantes	Odds Ratios [Intervalles de confiance]
Troubles de la vision	3.02 [1.68 – 5.46]***
Stress présent dans les 90 derniers jours	1.17 [0.81 – 1.67]
Troubles du sommeil	1.27 [0.89 – 1.82]
Détresse de l'aidant informel	1.98 [1.25 – 3.15]**
L'aidant informel juge son soutien insuffisant	0.97 [0.57 – 1.64]
Incapacité de l'aidant informel à continuer dans le futur	1.03 [0.70 – 1.51]
Support informel insuffisant	1.63 [1.08 – 2.48]*
L'aidant informel vit avec le patient	0.96 [0.77 – 1.20]

Note. R^2 ajusté de McFadden = .619

** $p < .05$; ** $p < .005$; *** $p < .001$*

6.4.2. L'effet des aménagements du domicile sur le risque de chute de personnes ayant déjà chuté (échantillon 2)

Le deuxième échantillon était constitué de 1565 personnes (âge moyen = 81.8 ± 6.79 , femme = 70.4%) qui ont chuté une fois ou plus durant les 90 jours précédents leur inclusion dans un projet. Parmi eux, 72% des personnes âgées ont chuté au moins une fois durant les 6 mois suivant leur inclusion. Les analyses univariées ont montré que seules trois variables sur les 28 testées sont corrélées de manière significative avec le risque de chute (aucune chute *versus* au moins une chute sur les 6 mois suivant l'inclusion) : l'usage d'une aide à la marche, le CAP Chutes déclenché et le fait que l'aidant informel ne vive pas avec la personne âgée fragile (voir tableau 6).

Tableau 6 : Modèle de Régression Logistique de l'impact des interventions à domicile sur le risque de chute, Echantillon 2 (n = 1406)

Variables indépendantes	Odds Ratios [Intervalles de confiance]
Aménagements du domicile (n = 180)	0.46 [0.23 – 0.91]*
Personnes avec une aide matérielle à la marche	0.65 [0.32 – 1.33]
CAP Chutes	1.33 [0.57 – 3.09]
L'aidant informel vit avec le patient	1.84 [0.93 – 3.61]
R ² ajusté de McFadden = 0.624	
Aménagements du domicile avec <i>Case Management</i> (n = 249)	0.39 [0.21– 0.69]**
Personnes avec une aide matérielle à la marche	0.86 [0.48– 1.54]
CAP Chutes	2.56 [1.23– 5.31]**
L'aidant informel vit avec le patient	1.04 [0.59 – 1.85]
R ² ajusté de McFadden = 0.698	
Autres projets (sans aménagement du domicile) (n = 977)	1.20 [0.69– 2.04]
Personnes avec une aide matérielle à la marche	1.98 [1.43– 2.77]***
CAP Chutes	1.46 [0.88– 2.42]***
L'aidant informel vit avec le patient	0.58 [0.41– 0.82]**
R ² ajusté de McFadden = 0.712	

Note. CAP = *Clinical Assessment Protocol*

* $p < .05$; ** $p < .005$; *** $p < .001$

Le premier modèle de régression logistique a montré que les personnes âgées dont le domicile a été aménagé par un ergothérapeute avaient moins de risque de tomber dans les 6 mois qui suivaient (OR = 0.46) en comparaison aux personnes du groupe contrôle. Il s'agit du seul facteur significatif du premier modèle de régression. Le deuxième modèle a montré des résultats similaires pour les interventions combinant le *case management* et les aménagements du domicile par un ergothérapeute (OR = 0.39). Le CAP Chutes s'est quant à lui révélé comme un indicateur hautement significatif du risque de chute, ou devrait-on parler de rechute dans ce cas précis, avec un OR de 2.56. Enfin, le troisième modèle de régression n'a montré aucun impact sur le risque de chute des programmes proposant d'autres interventions que l'aménagement du domicile (OR = 1.20). Néanmoins, ce modèle a souligné l'importance de l'aidant informel lorsqu'il réside avec la personne âgée, le risque de chute étant réduit (OR = 0.58). Le modèle a également mis en évidence une augmentation du même risque quand le patient avait un CAP Chutes déclenché (OR = 1.46) ou quand il utilisait une aide à la marche (OR = 1.98).

6.5. Discussion

Cette étude a investigué deux aspects des chutes : (1) leurs facteurs de risque chez des personnes âgées fragiles non chuteurs (sans épisode de chute connu) et (2) leur prévention, grâce à l'intervention d'un ergothérapeute sous la forme d'aménagements du domicile de patients âgés chuteurs.

Parmi les éléments les plus significatifs qui influencent le risque de chute, identifiés à la fois par des analyses univariées et une régression logistique, on retrouve les troubles de la vision et deux items directement liés à l'aide informelle que sont (1) la détresse de l'aidant et (2) le soutien informel insuffisant (CAP Support informel déclenché). Ce Clinical Assessment Protocol (Annexe VIII) identifie des personnes âgées qui éprouvent généralement des difficultés dans les activités de la vie quotidienne et vivent seules ou sans aide informelle fréquente.

Le maintien à domicile des personnes âgées est encouragé par le gouvernement belge comme dans d'autres pays d'ailleurs, mais il n'est imaginable que lorsque l'aidant informel bénéficie d'un soutien suffisant. Ainsi, une personne âgée fragile qui par exemple se mobilise peu la journée aura, et c'est logique, moins de risque de chuter si elle a, à son service, quelqu'un qui peut l'aider et lui apporter ce dont elle a besoin. La présence au quotidien d'un proche peut donc être un atout, mais s'avérer tout aussi handicapant si lui-même est fragilisé sur le plan physique ou psychique. Plusieurs études ont en effet démontré que la santé générale de l'aidant informel influence en quelque sorte celle de la personne âgée dont elle s'occupe (les admissions hospitalières, les visites aux urgences, l'institutionnalisation, la qualité de vie ; Bookwala et al., 2004; Kuzuya et al., 2011; Miller et al., 2011; Reckrey et al., 2013). Les résultats de nos recherches ont eux aussi révélé que la santé générale de l'aidant informel contribue à influencer le risque de chute. Lorsque ce dernier n'est pas submergé par les soins et les services qu'il effectue, l'impact sur le risque de chute est positif dans le sens d'une diminution du risque. En d'autres mots, la présence quotidienne d'un aidant informel s'avère être un atout dans certaines circonstances mais elle peut aussi générer des effets indésirables si l'aidant montre des signes de détresse. Cela peut se traduire notamment par une augmentation du risque de chute (OR = 1.98).

D'autres facteurs de risque de chute, intrinsèques à la personne, sont les troubles de la vision comme le glaucome, la cataracte et la dégénérescence maculaire liée à l'âge. Ceux-ci augmentent considérablement le risque de chute (OR = 3.02) or, l'incidence des troubles visuels s'accroît avec l'âge (Carter, 1994). D'autres études font mention de résultats similaires (Balzer et al., 2012; Chang & Do, 2015; Gillespie et al., 2012; World Health Organization, 2007; Prudham & Evans, 1981). Une vision altérée rend inévitablement l'environnement plus hostile et la probabilité qu'une personne se blesse devient plus grande. De plus, les troubles de la vision sont aussi susceptibles d'entraîner une instabilité posturale (Lord, 2006) ce qui rend le risque de chute omniprésent.

D'autres facteurs largement identifiés comme prédictors de chute par la littérature (p.ex. âge, arthrose, diabète, médication ; Chang & Do, 2015; Fletcher & Hirdes, 2002) ne l'ont pas été par la présente étude ce qui, pour autant, ne remet bien évidemment pas en cause

les données consensuelles depuis longtemps considérées comme tangibles (et qui incriminent certains déterminants comme responsables de chute). Il se pourrait que le peu d'items significativement associés aux chutes soient expliqués en majorité par les critères d'inclusion. Aucune des 3126 personnes constituant le premier échantillon (celui élaboré pour identifier les facteurs de risque de chute) n'avait chuté endéans les 90 jours précédant leur inclusion dans les projets. Or, c'est un fait, la chute est elle-même prédictive d'une chute ultérieure (Fletcher et al., 2009). D'autre part, il ne faut pas négliger un effet probable des projets sur l'état de santé général des patients inclus puisque, rappelons-le, l'évaluation des risques ciblait des personnes prises en charge par des projets de soins innovants. Les facteurs de risque d'une chute ont donc été identifiés en présence d'une intervention.

Dans le cadre du deuxième échantillon, c'est-à-dire celui constitué de patients chuteurs (N=1565), les modèles de régression logistique ont mis en évidence que les aménagements du domicile réalisés par un ergothérapeute étaient associés à une réduction des chutes en comparaison au groupe contrôle (OR = 0.46) dans les 6 mois après intervention. Un constat similaire a pu être mis en évidence pour les interventions combinant les aménagements du domicile par un ergothérapeute et le *case management* (OR = 0.39). Concernant les personnes qui ont bénéficié d'interventions n'incluant aucun aménagement du domicile (autres interventions), l'effet sur le risque de chute était non significatif (OR = 1.20 ; $p > 0.05$). Ces résultats relatifs à l'efficacité des aménagements du domicile sont en concordance avec ceux d'autres études. Les aménagements du domicile sont effectivement associés à une réduction du risque de chute à 6 mois voire au-delà (Clemson et al., 2008; Cumming et al., 1999; Rao, 2005) qu'ils soient combinés ou pas à d'autres interventions comme le *case management*. Les bénéfices diffèrent peu selon que les projets proposaient uniquement de l'ergothérapie à domicile (OR = 0.46) ou une combinaison avec un soutien de *case management* (OR = 0.39). Ces constats laissent supposer que le principal effet sur le risque de chute provient de l'intervention de l'ergothérapeute et non de celle du *case management*. Effectivement, le fait que les aménagements du domicile soient entrepris par un ergothérapeute plutôt qu'un autre professionnel, de la santé ou non, augmente l'efficacité de cette intervention (Gillespie et al., 2012; Pighills et al., 2011). Selon Gitlin (Gitlin, 2015), l'efficacité serait meilleure en raison des compétences et capacités de l'ergothérapeute à pouvoir identifier les dangers liés à l'environnement et les comportements augmentant les risques de chute tout en proposant les solutions appropriées.

Dans notre étude, les interventions d'aménagement débutaient par une évaluation complète et globale de la situation de la personne grâce à l'instrument *interRAI HC*. Cette évaluation qui prend en compte les aspects cliniques, sociaux et environnementaux d'une personne permet donc la création d'un plan d'intervention incluant les adaptations du domicile.

En effet, un aménagement, pour qu'il soit le plus efficace possible, ne peut pas se limiter à de simples conseils, mais doit constituer un processus qui englobe (1) une évaluation qui confronte les envies du patients et les réalités qui s'imposent à lui (forces, faiblesses, risques), (2) un aménagement proprement dit qui tient compte bien évidemment des résultats de l'évaluation, (3) mais aussi une éducation du patient et le cas échéant de son aidant proche, c'est-à-dire un suivi, une fois les aménagements réalisés, qui permet au patient de tirer un avantage maximum à l'utilisation de ces nouvelles aides pour garantir l'efficacité de celles-ci (Chase et al., 2012; Feldman & Chaudhury, 2008). L'aménagement du domicile tel que l'article le décrit s'apparente donc à un processus qui combine une série d'interventions ou de phases les unes tout aussi cruciales que les autres (Stark et al., 2009). Un autre avantage au processus d'aménagement du domicile est la durée de ses effets. Nos analyses portaient sur les six premiers mois suivant les aménagements, mais d'autres articles ont mis en évidence des effets à plus long terme, sur une (Pighills et al., 2011) voire deux années (Stark et al., 2009). Par ailleurs, en dehors du domaine spécifique des chutes, ils sont efficaces là où d'autres thérapies à visées rééducatives, intéressantes en phase aigüe par exemple, montrent peut-être leur limite puisqu'elles n'agissent pas sur une lésion ou une pathologie mais bien sur ses conséquences (les incapacités et la situation de handicap qu'elles provoquent), soit en prévention soit en phase de stabilisation lorsque une récupération fonctionnelle ne semble plus possible (Permsirivanich et al., 2009). Chez les personnes âgées fragiles pour qui les programmes d'exercices physiques peuvent s'avérer inadaptés et au final inutiles pour réduire le risque de chute, un aménagement du domicile semble tout indiqué (Balzer et al., 2012).

Néanmoins, il est un frein que nous pouvons attribuer aux aménagements du domicile, c'est celui des coûts. Ceux-ci, selon différents critères comme le type de matériel, leur location ou leur achat peuvent varier de moins de 100 euros à plusieurs milliers voire dizaines de milliers d'euros. En Belgique, au-delà de 65 ans, les aides financières sont rares, mais commencent tout doucement à se développer : par exemple, les prêts à taux 0 attribués par la Région wallonne ou encore la Grapa, une garantie de revenus aux personnes âgées dont les ressources financières sont faibles. D'autre part, si le coût des aménagements peut parfois constituer un frein, il ne faut pas oublier le bénéfice, généralement supérieur aux coûts, qu'ils entraînent en termes de qualité de vie et qu'un article américain évaluait en 2010 entre \$50.000 et \$100.000 (Frick et al., 2010). Lorsqu'on sait, en Belgique, que 24% des 65 ans et plus connaissent au moins un épisode de chute (Demarest et al., 2010), soit approximativement un quart (Fletcher & Hirdes, 2002), et que l'intervention d'un ergothérapeute peut réduire de manière significative le risque de chute, le gain en termes de conséquences sanitaires et financières épargnées peut s'avérer très intéressant à la fois pour la personne âgée concernée, sa famille et la société en général.

6.6. Forces et limites de l'étude

En comparaison à d'autres études (Currin et al., 2012; Gitlin et al., 2006; Johnston et al., 2010; Petersson et al., 2009), la taille de notre échantillon était plus importante. Nous avons pu, grâce à cet effectif, identifier des facteurs de risque des chutes et démontrer l'efficacité des aménagements du domicile par un ergothérapeute sur le risque de chute.

Une autre force de l'étude était l'usage d'un outil d'évaluation holistique, l'*interRAI HC*, qui a permis d'analyser le lien entre une multitude de variables et les chutes au moyen d'analyses univariées et multivariées. Un autre élément notable est la variété des interventions (aménagements du domicile, aménagements du domicile avec *case management* et autres interventions ne proposant aucun aménagement du domicile) dont nous avons pu comparer leur impact sur le risque de chute.

Certaines études ont démontré que des pathologies comme l'arthrose et le diabète ou encore l'usage de médicaments pouvaient être des facteurs prédictifs de chute (Chang & Do, 2015; Fletcher & Hirdes, 2002). Ces mêmes facteurs ne se sont cependant pas révélés comme significatifs dans notre étude en raison de la difficulté des aidants proches à fournir des listes de médicaments et de diagnostics suffisamment précis. Ces items n'ont donc pas été pris en compte dans les analyses en vertu du nombre important de données manquantes.

Les personnes âgées fragiles recrutées ont toutes reçues des interventions de soins à domicile. Ainsi, les facteurs associés à l'incidence des chutes dans cette étude sont des prédicteurs de chutes en présence d'une intervention. Dès lors, le groupe contrôle qui a servi de comparaison a, lui aussi, bénéficié d'interventions qui ont cependant été définies par le consortium de recherche, sur base de diverses analyses, comme les moins efficaces (\approx ne rien faire). Il peut s'agir d'un biais puisque le groupe contrôle a été déterminé *a posteriori*. L'usage aurait en effet voulu que le groupe contrôle se constitue dès le début du projet et ne bénéficie d'aucune intervention.

Enfin, l'échantillon de départ se constituait de 4538 personnes. Parmi elles, 3126 ont pu être incluses dans les analyses. Il n'a donc pas été possible d'inclure 31% de l'échantillon total (autant dans les groupes d'intervention que dans le groupe contrôle), en raison d'évaluations manquantes ou incomplètes, ce qui constitue un biais potentiel. Des stratégies pour surmonter ce biais devraient être planifiées et étudiées à l'avenir.

6.7. Conclusion

En l'absence d'une précédente chute qui augmente indéniablement le risque de rechute, les principaux prédicteurs de chute dans cette étude étaient les troubles de la vision, la détresse

de l'aidant informel et le soutien informel insuffisant. D'autre part, comme le confirment d'autres études (Clemson et al., 2008; Cumming et al., 1999; Rao, 2005), l'aménagement du domicile par un ergothérapeute réduit le risque de chute des personnes âgées fragiles. Les résultats ont montré une diminution du risque chez celles qui avaient bénéficié soit uniquement d'un aménagement de leur domicile soit d'un aménagement de leur domicile combiné à une intervention de *case management*. A contrario, les interventions ne proposant aucun aménagement de domicile ne semblaient pas réduire le risque de chute.

Dès lors, si l'intervention d'un ergothérapeute peut réduire le risque de chute, les gains sanitaires et financiers peuvent s'avérer très intéressants à la fois pour la personne âgée concernée, sa famille et la société en général.

La prévention des chutes représente donc un objectif louable pour les conséquences multiples qu'elles entraînent en matière de santé publique, mais délicates en raison de l'aspect plurifactoriel qui les caractérise. L'intervention d'un ergothérapeute pour prévenir le risque de rechute semble être efficace à 6 mois par l'intermédiaire d'un processus d'aménagement du domicile qui comprend une démarche centrée sur le patient grâce à une évaluation des risques et des besoins ainsi qu'un suivi des aménagements sous forme d'éducation du patient à l'usage optimal des aides apportées. Une adaptation du domicile réduit le risque de chute mais également, au travers des résultats de nombreuses études, le risque d'hospitalisation et de mortalité et contribue dès lors à améliorer la qualité de vie et à donner, comme le monde médical le recherche beaucoup en ces temps, de la vie aux années.

MESSAGES CLES

Un soutien informel suffisant fourni par un aidant proche qui n'est pas débordé ou en détresse a un impact positif sur le risque de chute.

Les aménagements du domicile par un ergothérapeute constituent une intervention moins invasive et moins restrictive que les médicaments, par exemple, et contribuent à réduire l'incidence des chutes.

L'aménagement du domicile est un processus qui devrait inclure (1) une évaluation globale qui confronte les envies du patients et les réalités qui s'imposent à lui (forces, faiblesses, risques), (2) un aménagement proprement dit qui tient compte des résultats de l'évaluation, (3) et une éducation du patient et le cas échéant de son aidant proche, relative à l'utilisation optimale des aménagements.

**L'ACTIMÉTRIE COMME ÉVALUATION PRÉVENTIVE
DANS LA LUTTE CONTRE L'INSTITUTIONNALISATION**

1. UN PROJET INTERREG COMME PRÉCURSEUR D'ÉTUDES DES GÉRONTECHNOLOGIES À LIÈGE

L'implication de notre équipe dans le domaine des gérontechnologies et plus particulièrement de l'actimétrie remonte à 2008 lors de notre participation au projet INTERREG IVB¹⁴ North West Europe : Health and Demographic Changes (HDC - Les défis du vieillissement).

Le but du projet était de créer un pôle d'excellence transnational dans la zone de l'Europe du Nord-Ouest, pour répondre, dans le domaine de la santé, aux effets du changement démographique dû au vieillissement de la population.

La coopération entre les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, le Centre Hospitalier Universitaire de Liège, le Centre Hospitalier de Luxembourg, le Centre Hospitalier Régional de Metz-Thionville, le Centre Hospitalier Universitaire de Brest, la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Genève, le Central Institute of Mental Health of Mannheim, le Department of Psychiatry and Neuropsychology of Maastricht et le Conseil Général du Bas-Rhin devait permettre de créer un pôle d'excellence pour expérimenter et mettre en action des prises en charge innovantes et prospectives, pour répondre aux effets du changement démographique.

Au cœur de cette collaboration, on retrouvait des équipes transnationales et pluridisciplinaires, composées de médecins, de cadres infirmiers, de neuropsychologues, de managers en santé, de formateurs, d'enseignants, de professeurs d'université, de chargés des relations publiques et de communication, de responsables administratifs et financiers, qui apportaient leur spécificité professionnelle, disciplinaire et sociale, dans l'élaboration des actions à mettre en place.

Après un travail d'évaluation et de confrontation de leurs expériences, toutes les personnes engagées dans cette coopération ont, en concertation, proposé à moyen et à long terme des solutions pour répondre aux problèmes cruciaux humains, médico-sociaux, économiques d'aménagement et de développement du territoire, que posent la prise en charge dans le domaine de la santé, du vieillissement de la population.

Le projet Interreg s'organisait autour de trois axes :

1. L'étude de l'évolution démographique des régions concernées (WorkPackage I, WPI) ;

¹⁴ Site Web du projet : <http://www.chru-strasbourg.fr/Cooperation-europeenne/Projet-HDC-2008-2012>.

2. L'étude de la situation (de l'époque – 2008) de la filière de soins et des métiers au niveau de la personne âgée et plus particulièrement dans des conditions cliniques spécifiques (WorkPackage II, WP II) ;
3. L'étude du rôle des gérontechnologies dans l'aide au maintien de l'autonomie et de la prise en charge de la personne âgée (WorkPackage III, WP III).

Le budget alloué par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER) pour le projet HDC était de 4.454.348€ (voir Figure 4 ci-dessous).

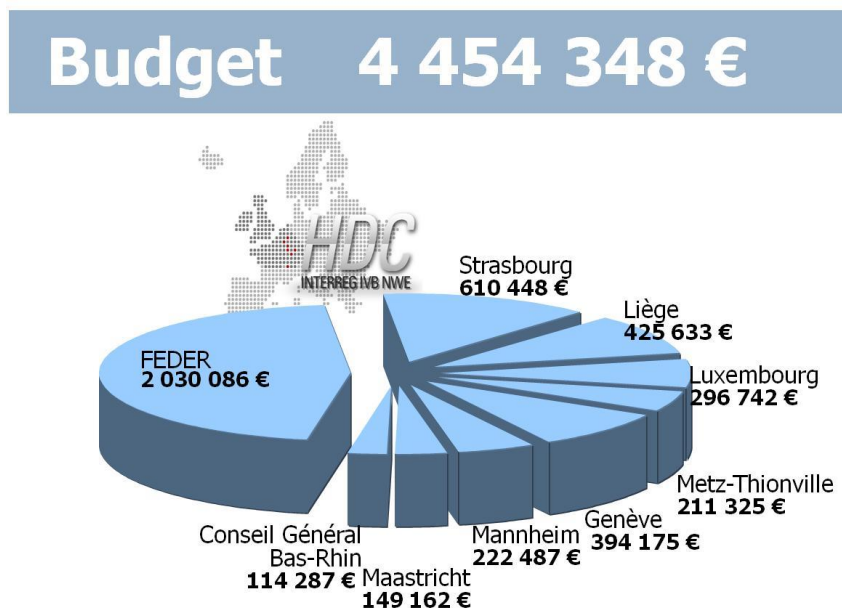


Figure 8 : Répartition du budget entre les partenaires du projet HDC (INTERREG IV B – North West Europe)¹⁵

Pour Liège et plus particulièrement son Centre Hospitalier Universitaire, les personnes impliquées étaient :

- Le Professeur Jean Petermans (WP II et III) ;
- Le Docteur Sophie Allepaerts (WP II) ;
- Madame Christelle Menozzi (WP II, formations) ;
- Monsieur Christophe Lejeune (WP III) ;
- Madame Marie-Rose Cremasco (contrôle de gestion du budget) ;
- Le Professeur Daniel Gillain (WPI, II et III - Coordinateur des 3 WP et promoteur de mémoires de Master en Santé Publique ayant trait aux domaines visés par le projet HDC).

Concrètement, il est difficile de citer l'ensemble des actions menées durant la durée du projet. On citera entre autres :

¹⁵ Source de l'image: © Health and Demographic Change – Programme 2007-2013 North West Europe.

- Au niveau clinique (pour l'ensemble du consortium) :
 - Quelle prise en charge pour les personnes âgées schizophrènes ? – Coordinateurs du projet : Caroline Schuster, Marie-Christine Peter, Jean-Marie Danion, Marc Berthel, HUS Strasbourg, Pôle de Gériatrie ;
 - Approche transdiagnostique et multifactorielle de l'apathie chez des personnes âgées présentant des troubles cognitifs. – Coordinateurs du projet : Claudia Ortoleva, Fabienne Esposito et Martial Van der Linden, Unité de Psychopathologie et Neuropsychologie Cognitive, Université de Genève ;
 - Maintien à domicile et alternative à l'hospitalisation des personnes âgées très dépendantes prises en charge par le Service d'Accueil et d'Urgences (SAU). – Coordinateur du projet : Noël Blettner. Service de Gériatrie, CHU de Metz-Thionville ;
 - Prise en charge de la personne âgée de 75 ans et plus, se présentant au Service d'Accueil et d'Urgences (SAU) pour une chute. – Coordinateurs du projet Marc Berthel, Catherine Fernandez, Marie-Christine Peter. HUS Strasbourg, Pôle de Gériatrie ;
 - Exploration des facteurs psychologiques liés au développement d'un état confusionnel postopératoire après une intervention chirurgicale planifiée. – Coordinateur du projet : Armelle Tilly Gentric, Département de gériatrie, Centre Hospitalier Universitaire de Brest ;
 - Préparation de la sortie après hospitalisation des personnes de 75 ans et plus. – Coordinateurs du projet : Jean Petermans, Sophie Alleparts et Daniel Gillain.
- Au niveau des formations (pour le site de Liège) :
 - Echange de personnels infirmiers en cours de formation gériatrique entre le CHU de Liège et Strasbourg.
- Au niveau des liaisons gériatriques interne et externe (Mémoires de Master en Santé Publique) :
 - Etude prospective quantitative et qualitative de la liaison gériatrique, sur la prise en charge de patients de plus de 75 ans admis au CHU de Liège du Sart-Tilman, et de l'aspect financier de l'investissement de la liaison gériatrique par l'institution ;
 - Protocole d'évaluation des patients chuteurs suivis par la liaison interne gériatrique ;
 - Evaluation des critères de choix lors d'une institutionnalisation des patients sortant du service de gériatrie & enquête dans les MR de la région wallonne des critères de choix des résidents ;

- Etude préliminaire prospective de la fonction de gériatrie de liaison au CHU de Liège ;
 - Les outils de qualité mis en place dans les maisons de repos de la région liégeoise pour prévenir et ainsi éviter toute manifestation de maltraitance ;
 - La collaboration entre les médecins généralistes et les médecins gériatres peut-elle être améliorée ? ;
 - Enquête sur la mise en place de la contention physique en maison de repos : Comparaison entre la Province de Luxembourg, la Lorraine française et le Grand-Duché de Luxembourg ;
 - Etude de cohorte sur les facteurs de fragilité chez des patients octogénaires et nonagénaires ;
 - Etude comparative entre un service de gériatrie au CHU de Liège et l'unité de gériatrie à l'hôpital Mohamed Sekkat à Casablanca ;
 - Les gérontechnologies dans la prévention, l'aide et la sécurité de la personne âgée ;
 - Appréciation du degré d'intégration du service technique d'une MRS à son projet de Santé publique en vue d'accompagner la tendance radicale à la médicalisation et à la montée corrélée de l'engineering interne ;
 - L'utilisation de la console de jeu en maisons de repos et de soins: mise en place et étude des moyens thérapeutiques et diagnostiques.
- Gérontechnologies :

Les projets cités ci-avant et faisant intervenir diverses technologies comme outils thérapeutiques et/ou d'évaluation clinique peuvent être regroupés selon trois axes, définis sur base de l'environnement dans lequel ils ont été testés :

- Axe 1 – Dans les **hôpitaux** :
 - Géolocalisation : CH Luxembourg et CHU de Liège ;
 - Actimétrie : HU Strasbourg et CHU de Liège ;
 - Terminaux au lit du patient : CHR Metz et CHU de Liège.
- Axe 2 – Dans les **maisons de repos** ou EPHAD :
 - Etude sur la connaissance et l'intérêt pour les gérontechnologies ;
 - Actimétrie dans la région de Liège.
- Axe 3 – Au **domicile** :
 - Projets du Conseil Général du Bas-Rhin ;
 - Actimétrie dans la région de Liège.

Au départ du projet Interreg, le wordpackage III consacré à la domotique était défini comme suit : « Dans le domaine des nouvelles techniques de communication, évaluer les besoins en domotique au service des personnes âgées malades et handicapées, conceptualiser et prévoir leur mise en place. Toujours dans le domaine des nouvelles techniques de communication, développer et étendre « le transfert des données patients protégées » mises en place et créées par les partenaires de la coopération « Hospital » dans le cadre d'INTERREG IIIB. Avec l'aide et l'expertise du Professeur Alain Franco, nous avons rapidement compris que cette notion de domotique était beaucoup trop restrictive et devait être étendue à l'ensemble des gérontechnologies.

2. LES GÉRONTECHNOLOGIES

Depuis longtemps, des aides techniques se développent dans le but, entre autres, de faciliter le maintien à domicile. Mais, depuis quelques années, une nouvelle discipline est née de la rencontre entre la gérontologie et les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) : la gérontechnologie. Elle fait maintenant déjà partie de ces disciplines émergentes dans le secteur du maintien à domicile. La gérontechnologie étudie et conçoit des dispositifs ou nouveaux procédés en lien avec le vieillissement et la santé dont les finalités, outre le maintien à domicile, ont trait à la qualité de vie, l'indépendance et l'autonomie.

Les gérontechnologies peuvent être d'un apport essentiel dans la vie quotidienne en sécurisant l'environnement, en améliorant la mobilité, en dépistant des facteurs prédictifs d'événements, en facilitant la communication tant avec les proches qu'avec les soignants. La diversité de ces technologies est telle qu'elles touchent tous les niveaux d'aides et de soins aux personnes âgées. Elles peuvent remplir des fonctions d'aide aux handicaps (déambulateur intelligent, capteur d'incontinence urinaire, pilulier électronique), de sécurisation de l'environnement (domotique, alarmes volontaires ou automatiques, actimètre, capteurs de mouvement), de sécurisation des déplacements (systèmes anti-fugues, géolocalisation), de revalidation physique et cognitive (console de jeux), de diagnostic et de surveillance médicale à distance (télémédecine, télémonitorage de l'activité). Enfin, les technologies de l'information (TIC) ont aussi de multiples applications : dossier informatisé partagé, informatique adaptée et lien social, visioconférences entre dispensateurs de soins pour les soins personnalisés ou des échanges plus généraux.

Qu'elles soient destinées aux personnes âgées présentant des incapacités ou à leurs aidants naturels et professionnels, ces aides matérielles ont pour fonction de contribuer au maintien de l'indépendance et à la préservation de la santé de la personne âgée. Les principaux obstacles à leur utilisation sont leur coût, les réticences habituellement liées aux nouvelles technologies, le manque d'informations et les problèmes éthiques. Ceux-ci sont loin d'être

négligeables et vont demander une réflexion en profondeur. Sans être exhaustif, on peut signaler que les gérontechnologies ne doivent jamais être intrusives mais acceptées, elles doivent permettre de maintenir une socialisation sans s'y substituer, elles doivent améliorer la sécurité mais dans le respect de la vie privée, etc.

Parmi l'ensemble des gérontechnologies, l'une d'entre elles se révèle particulièrement intéressante dans le cadre de la détection ainsi que du suivi de l'activité motrice et de la qualité du sommeil des patients dont on rappellera le caractère insidieux de leurs troubles et leur intervention, comme cause ou conséquence, dans les principaux facteurs de risque d'institutionnalisation. Cette gérontechnologie qui mesure l'activité est l'actigraphie.

3. L'ACTIGRAPHIE ET LES INDICATEURS DE L'ACTIVITÉ MOTRICE

Les avancées rapides des technologies de l'information et de la communication (TIC), conduisant à la miniaturisation et à l'amélioration des performances des ordinateurs, des capteurs de signaux physiologiques et de la technologie des réseaux révolutionnent la pratique de la médecine. Elles permettent des interactions à distance entre les cliniciens et les patients mais elles améliorent également la sécurité des personnes âgées à domicile en développant des communications à distance avec les aidants, formels ou informels. Dans le domaine de la surveillance des personnes âgées, la mesure des paramètres physiologiques s'avère insuffisante en dehors du contexte de l'activité du sujet. La mesure de cette activité est le domaine de l'actimétrie, plus souvent dénommée actigraphie. On utilisera la définition donnée par Christine Acebo (Acebo & LeBourgeois, 2006) : un terme utilisé pour décrire les méthodes de mesure de l'activité (*via* les mouvements) à travers de petits appareils informatisés, notamment des montres.

Ce concept n'est pas nouveau. On retrouve les premières études sur le sujet à la fin des années 70 (Kripke et al., 1978; Mullaney et al., 1980). Initialement, ce dispositif était principalement destiné à faciliter l'analyse du sommeil par rapport au polysomnographe. Ainsi, les premières études ont comparé les données des deux appareils et démontrent une très bonne corrélation (Blood et al., 1997; Cole et al., 1992; Kripke et al., 2010; Sadeh et al., 1994; Webster et al., 1982). Les algorithmes finaux distinguaient correctement le sommeil de l'éveil à raison d'environ 88% du temps. Les estimations actigraphiques du pourcentage de sommeil et de la latence du sommeil ont été corrélées respectivement de 0,82 et 0,90 avec les paramètres correspondants notés à partir du polysomnogramme ($p < 0,0001$). Pour Sadeh (Sadeh et al., 1994), les taux d'accord globaux avec la notation polysomnographique variaient entre 91 et 93%.

Un actigraphe est un dispositif composé d'un accéléromètre ou de tout autre système pour quantifier le mouvement et d'un système d'enregistrement dans une petite boîte habituellement portée au poignet pour enregistrer les mouvements du corps pendant plusieurs jours. L'objectif initial est d'évaluer la quantité et la qualité du sommeil en analysant le rythme veille-sommeil, ses changements de phase, ainsi que de lier toutes les preuves anamnestiques pour expliquer certaines perturbations.

Le polysomnogramme (PSG) traditionnel, qui consiste à câbler les patients au moyen d'électrodes d'électroencéphalogramme (EEG), d'électrodes d'électro-oculogramme (EOG) et d'électromyogrammes du menton (EMG), constitue la référence classique en matière d'enregistrement du sommeil. L'actigraphie enregistre l'activité en utilisant des capteurs insérés dans l'environnement ou portés par le sujet. L'avantage que constitue l'actigraphe de poignet par rapport au polysomnogramme ou à des dispositifs placés sur d'autres parties du corps (e.g. torse, hanches) est qu'il est nettement moins intrusif et admet donc une bonne observance (Thurman et al., 2018). Un certain nombre de dimensions ou de critères, susceptibles de refléter l'état de fragilité des sujets (Spira et al., 2012), peuvent être mesurés par ces techniques d'actigraphie. Ainsi, l'évaluation du cycle veille-sommeil (Ancoli-Israel et al., 1997; Lötjönen et al., 2003; Marino et al., 2013), du rythme circadien (Brown et al., 1990; Lieberman et al., 1989; Paavilainen et al., 2005), du niveau d'activité physique, l'étude de la marche et du risque de chute, de la réalisation d'actes de la vie quotidienne, des situations à risque identifiées en particulier dans des zones stratégiques telles que le lit, la chambre à coucher, la salle de bain ou l'espace de vie, sont des domaines d'application de cette technologie.

Par exemple, diverses études ont analysé l'activité de patients diagnostiqués déments afin de détecter les réveils et les activités nocturnes sous la forme de déambulations ou encore pour adapter la posologie de psychotropes (Ancoli-Israel et al., 1997; Camargos et al., 2013; Hoekert et al., 2006; Van Someren, 1997).

Ce faisant, bien que l'actigraphie puisse s'envisager comme un outil objectif d'appréciation de l'activité motrice au sens le plus large du terme (englobant la phase de sommeil) et innovant dans les domaines de la gériatrie et de la gérontologie, les études se rapportant à l'analyse de l'activité motrice des personnes âgées restent minoritaires. La finalité de cette partie du travail relative à l'actigraphie consiste donc à **démontrer l'usage de l'actigraphe comme outil d'évaluation et de suivi d'une activité motrice (nocturne et diurne) auprès des personnes âgées de 65 et plus.**

En ce sens, nous avons décidé de réaliser des études actigraphiques dans trois situations différentes où l'on rencontre des personnes âgées :

1. Au domicile de sujets robustes, pour expérimenter l'actigraphe et établir des profils ou tracés actigraphiques « standards » ;
2. Au service de gériatrie du CHU de Liège, pour tester l'utilité de l'actigraphe en milieu hospitalier ;
3. En unité d'hospitalisation psychogériatrique, dans le cadre d'une étude, comme instrument objectif d'évaluation de l'activité motrice et du sommeil chez des patients au profil de santé complexe soumis à une thérapie non médicamenteuse.

Pour les sujets robustes à domicile et ceux du service de gériatrie, le choix du dispositif s'est porté sur la montre Wellness de la Société Finlandaise Vivago® dans un partenariat avec sa filiale française. L'unité d'hospitalisation psychogériatrique a quant à elle fait l'objet d'une étude utilisant le bracelet Actiwatch® de la société Philips Respironics en raison de sa particularité à capter et mesurer l'intensité lumineuse.

3.1. Concept et traitement des données actimétriques

Il existe bien-sûr plusieurs dispositifs actimétriques proposés par différentes firmes commerciales, certains se distinguant des autres par les options qu'ils offrent telles que la téléalarme (ou télévigilance) ou l'affichage des heures de la journée. Ils ont cependant ce point commun pour mesurer l'activité motrice d'utiliser un accéléromètre. L'actimètre est un petit appareil contenant un capteur, une cellule piézo-électrique sensible à l'accélération des mouvements, et un microprocesseur qui permet de traiter les données ensuite stockées dans un disque électronique.

Un actimètre peut être placé à différents endroits : cheville, ceinture, poignet ou torse (dans les textiles intelligents). Le système le plus classique est la simple montre ou le simple bracelet qui se porte au poignet et qui enregistre les mouvements, y compris les mouvements de très faible intensité. Pour éviter les mouvements parasites liés à l'activité, il est généralement porté au poignet non-dominant (gauche pour les droitiers).

Le mode de fonctionnement d'un actimètre s'explique schématiquement de la façon suivante (figure 9) : le poignet portant la montre mesure les macro-mouvements, c'est-à-dire les mouvements de la main et du corps qui déplacent le poignet (F1). De plus, il mesure les micromouvements des muscles du poignet et des ligaments détectés comme des forces à la base du poignet (F2). Le signal mesuré par le poignet est la somme des macros et micros mouvements. ($S = F1 + F2$). Une valeur (A) est formée à partir du signal toutes les minutes pour représenter l'activité de mouvements pendant une minute. Les valeurs calculées sont présentées à l'écran sous forme de graphique.

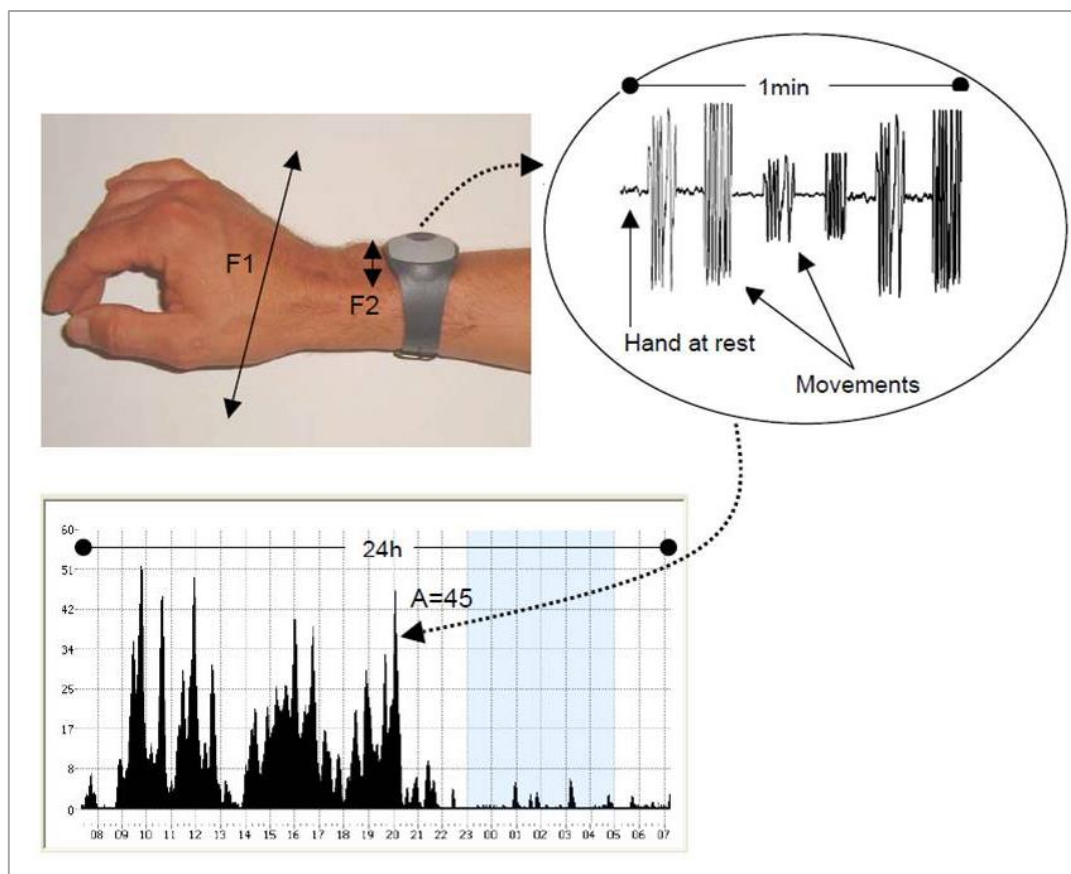


Figure 9 : Schéma relatif au mode de fonctionnement d'un actimètre¹⁶

Le dispositif enregistre donc une « valeur d'activité » par minute. Cette valeur constitue en réalité la résultante des 60 mouvements intégrés par le système chaque minute (un mouvement par seconde). Ce principe permet donc de minimiser les mouvements parasites et ainsi de pouvoir utiliser le dispositif chez des sujets atteints de pathologies pouvant affecter le mouvement du poignet.

En général, l'évaluation de l'activité motrice *via* l'actimètre s'envisage sur une durée de plusieurs heures, à l'instar d'un holter de pression, voire de plusieurs jours dans le but de recueillir un maximum d'observations ou de mesures représentant au mieux l'activité d'une personne. Dans le cadre de protocoles d'étude faisant intervenir l'actimètre comme outil d'évaluation, les sujets doivent le porter en continu, c'est-à-dire 24 heures sur 24. A cette fin, les actimètres que nous avons utilisés pour nos études sont conçus pour être suffisamment étanches lors des bains et douches. Pour une évaluation correcte de l'activité et de la qualité du sommeil, l'observation doit durer plusieurs jours consécutifs.

L'évaluation de l'activité se fait grâce au dispositif lui-même qui transmet les données enregistrées vers un logiciel d'interprétation donnant le type de graphique que l'on peut voir en

¹⁶ Source des images: © IST International Security Technology Oy – Activity curves and their practical use.

figure 9. Le système permet par ailleurs d'exporter les données en format « CSV » afin de constituer une base de données. Les données récupérées (voir figure 10) sont la date de l'observation (Date), l'heure de l'observation (Time), la mesure de l'activité (Activity), une variable binaire « Sleep » codée 0 ou 1 si le logiciel estime que le sujet est éveillé (0) ou endormi (1), une variable binaire codée 0 ou 1 suivant que le système est connecté ou pas (Nodata) et enfin, une variable binaire codée 0 ou 1 suivant que le système détecte que la montre est portée au poignet ou pas (Notonwrist).

Date	Time	Activity	Sleep	Nodata	Notonwrist
12-Apr-2012	7:27	23	0	0	0
12-Apr-2012	7:28	27	0	0	0
12-Apr-2012	7:29	29	0	0	0
12-Apr-2012	7:30	26	0	0	0
12-Apr-2012	7:31	21	0	0	0
12-Apr-2012	7:32	14	0	0	0
12-Apr-2012	7:33	9	1	0	0
12-Apr-2012	7:34	6	1	0	0
12-Apr-2012	7:35	3	1	0	0
12-Apr-2012	7:36	1	1	0	0
12-Apr-2012	7:37	0	1	0	0
12-Apr-2012	7:38	0	1	0	0
12-Apr-2012	7:39	0	1	0	0
12-Apr-2012	7:40	0	1	0	0
12-Apr-2012	7:41	0	1	0	0
12-Apr-2012	7:42	0	1	0	0
12-Apr-2012	7:43	0	1	0	0
12-Apr-2012	7:44	0	1	0	0
12-Apr-2012	7:45	0	1	0	0
12-Apr-2012	7:46	0	1	0	0
12-Apr-2012	7:47	0	1	0	0
12-Apr-2012	7:48	0	1	0	0
12-Apr-2012	7:49	1	1	0	0
12-Apr-2012	7:50	1	1	0	0

Figure 10 : Exemple d'exportation de données d'actimétrie

Pour une journée complète d'observation, il est possible de collecter au plus 1440 valeurs d'activité (60 minutes x 24 heures). Ces valeurs sont physiquement des signaux de l'accéléromètre qui peuvent, en théorie, s'exprimer en « mètre par seconde au carré » (m/s^2) ou en unité gravitationnelle, «g» (accélération causée par la gravitation terrestre, soit $g = 9,81 m/s^2$). En pratique, les dispositifs actimétriques s'expriment plutôt en unités relatives exprimées

en coups par unité de temps (cps/min ; « *counts per epoch* » en Anglais). L'unité de temps est le plus souvent la minute mais certains dispositifs permettent de moduler cette valeur.

Lorsque les données sont récupérées, un certain nombre d'exclusions doivent être réalisées :

- Il est nécessaire de supprimer les jours de mesures incomplètes, qui sont en général le premier et le dernier jour de l'étude pour pouvoir calculer les indicateurs actimétriques (voir chapitre 3.2. Les indicateurs actimétriques);
- On retire les enregistrements pour lesquels le dispositif ne transmet pas de données (Nodata = 1) ou encore quand la montre n'est pas attachée au poignet (Notonwrist = 1). Dans l'optique de pouvoir calculer l'ensemble des indicateurs actimétriques, il est préférable de supprimer les jours où le dispositif n'a pas enregistré suffisamment de données, par exemple pendant plus de 10% (2 heures 40 minutes) du temps.

Les données ainsi récoltées peuvent être visualisées sous la forme d'un graphique comportant le temps en abscisse et l'activité en ordonnée. La figure 11 ci-dessous représente un tracé normal de 24h00 d'activité. On y observe une période de sommeil de 0 à 7h00 comportant un réveil nocturne, une période d'activité s'étendant de 7h00 à 22h00 sans sieste et enfin, une période de sommeil démarrant par un endormissement à 22h00. L'analyse de cette phase de sommeil doit évidemment se poursuivre le jour suivant.

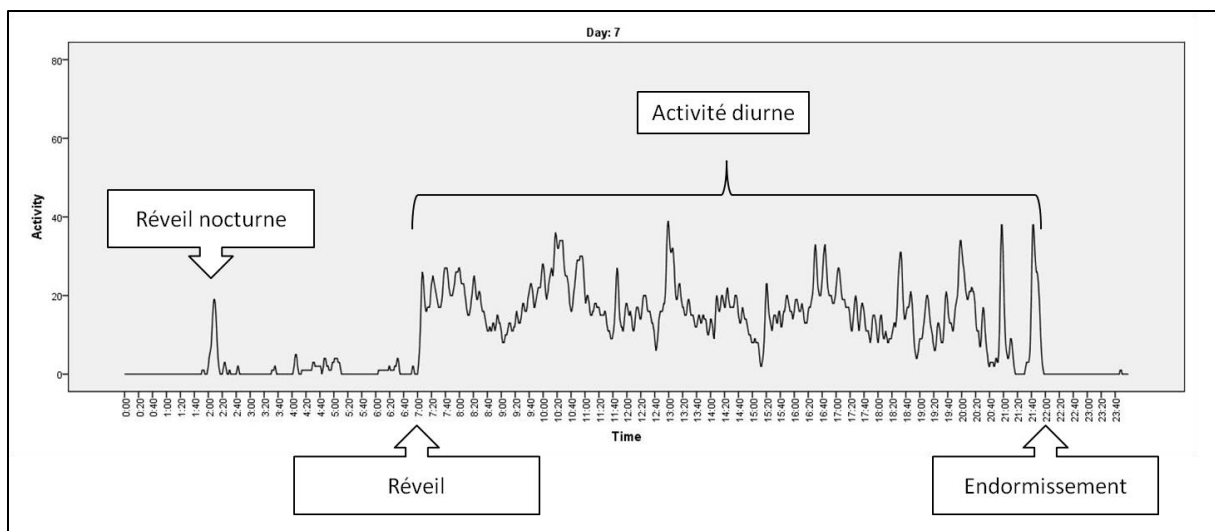


Figure 11 : Tracé actigraphique « normal »

Dans la figure suivante (figure 12), on se sert de la variable binaire générée par le système pour déterminer les passages veille/sommeil. Le tracé ci-après montre ainsi trois périodes de sommeil et délimite autrement une importante période d'activité nocturne correspondant, dans ce cas, à un profil insomniaque.

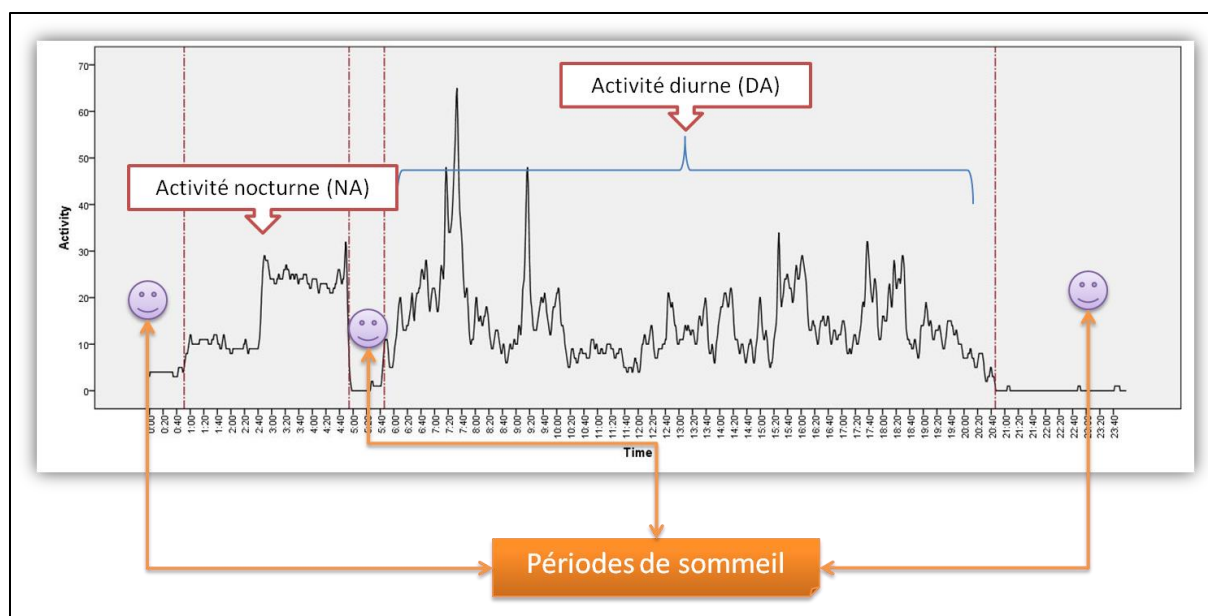


Figure 12 : Périodes de sommeil identifiées par l'actimètre dans le cadre d'un profil insomniaque

3.2. Les indicateurs actimétriques

A partir des données brutes enregistrées et délivrées par l'actimètre, on peut calculer des indicateurs permettant de caractériser la qualité du sommeil et l'intensité de l'activité des sujets sur une période de temps définie. Ainsi, une fois les périodes de veille et de sommeil définies¹⁷, le nombre d'endormissements peuvent se répartir en nombre de siestes, si elles surviennent en journée (période de veille), et en nombre de réveils si elles apparaissent de nuit (période de sommeil). Le même principe est appliqué à la durée totale de sommeil qui dépend de la durée des endormissements. On parlera de durée totale de sommeil diurne pour la/les phase(s) d'endormissement de jour et de durée totale de sommeil nocturne pour la/les période(s) d'endormissement de nuit.

Pour les mesures relatives à l'activité, l'activité moyenne est calculée sur base de la moyenne arithmétique des intensités mesurées par l'actimètre sur une durée de 24h. Comme pour le sommeil, la moyenne d'activité est répartie en activité diurne et nocturne en fonction des périodes veille/sommeil définies. Enfin, l'appareil fournit une courbe d'activité circadienne qui représente simplement le rapport de l'activité nocturne sur l'activité diurne du jour précédent. Tous ces indicateurs (tableau 7) se retrouvent classiquement dans la littérature qui traite de l'actimétrie. Ils sont en effet communément élaborés à partir des données transmises par les actigraphes commercialisés.

¹⁷ Note : nous vous renvoyons au chapitre qui suit paragraphe 4.2.3 « Détermination des périodes diurne et nocturne », page 77, dans lequel nous proposons trois méthodes pour définir les périodes de jour et de nuit.

Tableau 7 : Indicateurs actimétriques

Indicateurs	Abréviations
Durée totale du sommeil sur 24h00 (min)	TST
Durée du sommeil diurne (min)	DST
Durée du sommeil nocturne (min)	NST
Nombre de phase d'endormissements sur 24h00	nSleep
Nombre de siestes diurnes	Naps
Nombre de réveils nocturnes	nAwake
Activité moyenne sur une période de 24h00 (coups/min)	MA
Activité moyenne diurne (coups/min)	DMA
Activité moyenne nocturne (coups/min)	NMA
Activité circadienne*	CA
Pourcentage d'activité intense (%)	Pics

* L'activité circadienne est obtenue en calculant le rapport de l'activité nocturne sur l'activité diurne du jour précédent

En plus des indicateurs traditionnellement rencontrés dans la littérature, le « pourcentage d'activité intense » a été calculé. Il tient compte du nombre de fois que l'activité d'une personne est supérieure au percentile 95 des valeurs globales d'activité observées sur l'ensemble d'un échantillon. Le pourcentage correspond, pour une même personne, au rapport du nombre de dépassements du P95 sur le nombre de « non-dépassements ». Cet indicateur relève d'un certain intérêt quand il s'agit de détecter les patients qui présentent une période particulièrement agitée. A titre d'exemple, comme le montre la figure 13 ci-dessous, l'actigramme du sujet évalué pour l'occasion est caractérisé par une activité diurne presque toujours supérieure au P95, soit un pourcentage élevé d'activité intense.

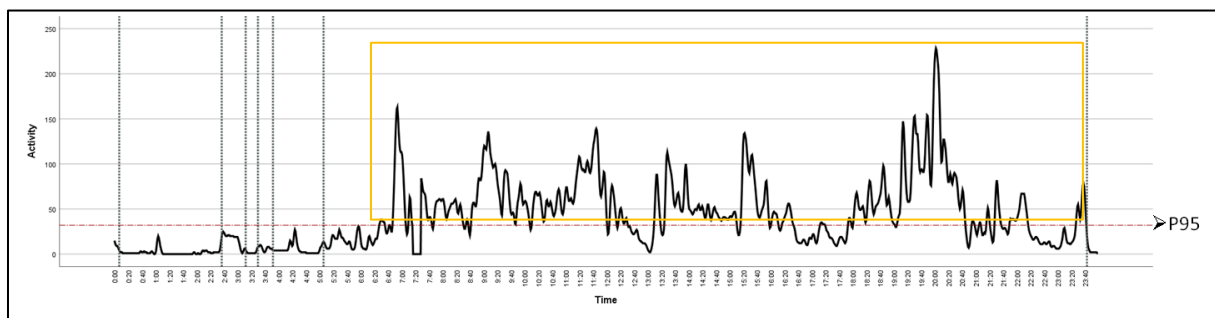


Figure 13 : Illustration de périodes d'activité intense, supérieure au P95 des valeurs d'un sujet sur 24h00

3.3. Le sommeil de la personne âgée

Avec l'avancée en âge, l'une des plaintes les plus couramment verbalisées concerne le sommeil, qu'il s'agisse de le trouver ou de le maintenir (Ancoli-Israel et al., 2008; Haimov et al., 1995). La difficulté à s'endormir, les réveils nocturnes fréquents et durables, l'éveil précoce le matin ne sont pas rares après 60 ans (Corman, 2006). Or, un sommeil insuffisant entraîne un risque accru de chute mais aussi des difficultés de concentration et de mémorisation et une qualité de vie globale diminuée (Gleason & McCall, 2015). Les troubles du sommeil ne sont

cependant pas inhérents au vieillissement et sont fréquemment les conséquences d'une pathologie sous-jacente et/ou du traitement médicamenteux associé.

Malgré cela, le processus de vieillissement naturel peut s'accompagner d'un sommeil plus fragmenté et plus léger ce qui peut augmenter le nombre de réveils nocturnes.

3.3.1. Physiologie du sommeil

Le sommeil résulte de l'effet combiné de deux systèmes ou processus : le système circadien et le système homéostatique. Le système circadien constitue l'horloge interne et se situe dans le noyau suprachiasmatique (NSC) de l'hypothalamus. C'est ce noyau qui régule la sécrétion de mélatonine, dite hormone du sommeil, par la glande pinéale. La mélatonine modifie le rythme circadien et signale les transitions jour-nuit. Le système homéostatique, aussi appelé pression de sommeil, répond au besoin de sommeil et est fonction de la durée de veille ou de sommeil qui précède. Cette homéostasie qui appelle à un retour à « l'équilibre » veut qu'un manque de sommeil sera compensé ultérieurement par un sommeil plus long. Ainsi, le système homéostatique favorise la quantité de sommeil dont nous avons besoin, tandis que le système circadien optimise le meilleur moment pour dormir.

Une nuit de sommeil est caractérisée par une succession de cycles (4 ou 5 en moyenne), d'une durée de 1h30 à 2h alternant des phases de sommeil lent (SL) et des phases de sommeil paradoxal (SP). En 2004, une méta-analyse portant sur 3577 sujets âgés de 5 à 102 ans a démontré des changements liés au vieillissement : diminution (1) du temps de sommeil total, (2) de l'efficacité du sommeil et (3) du sommeil à ondes lentes¹⁸ ; (4) augmentation de la fréquence des réveils après endormissement et (5) diminution de la sécrétion de mélatonine (Edwards et al., 2010; Gleason & McCall, 2015; Ohayon et al., 2004).

Les troubles du sommeil peuvent se manifester de différentes façons dont les principales chez les personnes âgées sont l'insomnie et les perturbations du rythme circadien (Wolkove et al., 2007).

3.3.2. L'insomnie

L'insomnie se définit comme l'incapacité à commencer ou à maintenir le sommeil. Selon Reid et ses collaborateurs (Reid et al., 2006), l'insomnie constitue la perturbation du sommeil la plus courante chez les personnes âgées de 60 ans et plus. Par ailleurs, il existerait

¹⁸ Le sommeil est divisé en mouvements oculaires non rapides (NREM) et en sommeil paradoxal. Le sommeil NREM est lui aussi divisé en sommeil léger et en sommeil à ondes lentes (aussi appelé sommeil lent).

également une différence de genre, les femmes étant plus susceptibles de souffrir d'insomnie que les hommes (Rediehs et al., 1990).

Plusieurs facteurs peuvent expliquer et déboucher sur une insomnie transitoire ou chronique¹⁹ chez les personnes âgées. Parmi eux, on retrouve notamment :

- **Les syndromes dépressifs** : ils peuvent être à la base d'insomnies (transitoires ou de longue durée) ou, à l'inverse, en être une conséquence (Foley et al., 1995). Diverses études ont en effet pu mettre en évidence le lien selon lequel les personnes souffrant de dépression avaient subjectivement et objectivement des troubles du sommeil plus importants (Breslau et al., 1996; Cole & Dendukuri, 2003; Paudel et al., 2008);
- **Les troubles médicaux** dont peuvent souffrir certaines personnes âgées sont autant d'éléments susceptibles d'entraîner des insomnies. On peut citer les douleurs causées par l'arthrose, un essoufflement dû à une bronchopneumonie chronique obstructive, une nycturie générée par une hypertrophie de la prostate (Cooke & Ancoli-Israel, 2011). Une vaste étude américaine (Foley et al., 2004) menée auprès d'adultes âgés de 65 ans et plus a mis en évidence des troubles du sommeil plus importants chez ceux qui souffraient entre autres de maladies cardio-pulmonaires et de dépression. Outre ces pathologies, la médication qui les accompagne (e.g. antidépresseurs, diurétiques) explique dans certains cas l'apparition d'insomnies (Ancoli-Israel, 2000).

3.3.3. Les perturbations du rythme circadien

L'horloge biologique interne qui régit le rythme circadien et la succession des phases d'éveil et de sommeil peut être perturbée avec l'âge. On parle dans ce cas de désynchronisation du rythme circadien. Ce phénomène peut apparaître lorsque le noyau suprachiasmatique, responsable de la régulation de la mélatonine, se détériore (Swaab et al., 1985). Une autre cause de perturbation du rythme consiste en une sous exposition à la lumière (vive) du jour qui constitue un facteur extérieur important dans la régulation du cycle veille-sommeil (Ancoli-Israel et al., 1997; Shochat et al., 2000).

3.3.4. Autres troubles du sommeil rencontrés chez les personnes âgées

Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS) se caractérise en général par l'instabilité des voies aériennes supérieures pendant le sommeil et un arrêt complet de la respiration (apnée). Les personnes peuvent se plaindre de somnolence diurne excessive ou

¹⁹ La durée de l'insomnie permet de définir les insomnies transitoires de durée inférieure à 3 semaines causées par le stress par exemple, qui régressent au cours des jours suivants et les insomnies chroniques de durée supérieure à 3 semaines.

encore d'étouffement. Avec l'âge, la prévalence du syndrome d'apnée du sommeil augmente (Shochat & Pillar, 2003; Wolkove et al., 2007).

Le syndrome des jambes sans repos (SJSR) se définit par des mouvements répétitifs des jambes pendant le sommeil et s'accompagne généralement d'excitations nocturnes et, en conséquence, d'une fragmentation du sommeil. La prévalence du syndrome augmente de 10 à 45% chez les plus de 65 ans (Gleason & McCall, 2015; Ohayon & Roth, 2002). Certains médicaments comme les antihistaminiques ou les neuroleptiques, de même que le tabac, l'alcool ou encore le café, peuvent être la cause du SJSR.

Les troubles du comportement en sommeil paradoxal (troubles du sommeil et du comportement liés aux mouvements rapides des yeux) se caractérisent par une activité motrice excessive et font partie de la catégorie des parasomnies²⁰. Les personnes peuvent marcher et parler. Ce syndrome peut aboutir, dans les cas les plus sévères, à des gestes violents voire dangereux pour la personne elle-même ou pour un tiers. La prévalence estimée des troubles du comportement en sommeil chez les personnes âgées serait de 0,5% (Ohayon et al., 1997; Olson et al., 2000; Schenck et al., 1993).

4. L'EXPLOITATION DES DONNÉES ACTIGRAPHIQUES AU SERVICE DU MAINTIEN DES PERSONNES ÂGÉES DE 65 ANS ET PLUS À DOMICILE - SYNTHÈSE.

Cette recherche a fait l'objet de deux communications orales, à Lyon en 2018, au « CALASS – Colloque organisé par l'association latine pour l'analyse des systèmes de santé » et à Paris en 2019 au « 7^{ème} congrès francophone Fragilité du Sujet Agé ».

4.1. Résumé

Introduction : La capacité des dispositifs actigraphiques à détecter des signes de perturbation de l'activité motrice présente un réel intérêt et un caractère innovant en gériatrie. L'objectif de cette étude consistait à analyser les paramètres actimétriques récoltés *via* le dispositif IST Vivago® Wristcare chez des personnes âgées autonomes à domicile et tester la possibilité de déterminer des tracés actigraphiques standards (non pathologiques).

Méthodologie : Le recrutement a été réalisé sur une base volontaire durant 6 mois et demi, entre novembre 2015 et juin 2016, dans des cercles de pensionnés tous situés en province de Liège. Il a permis d'inclure 37 personnes robustes (Edmonton ≤ 5) âgées de 65 ans et plus suivies 24h/24h sur une durée de 10 jours par l'actimètre de poignet.

²⁰ Outre l'insomnie (incapacité à s'endormir ou à maintenir le sommeil) et l'hypersomnie (sommolence diurne excessive), les parasomnies regroupent les cauchemars, les terreurs nocturnes, le somnambulisme et les troubles du comportement en sommeil paradoxal.

Résultats : L'actimètre permet d'analyser l'activité motrice dans le temps, grâce aux actigrammes individuels et contextuels (combinés à un agenda d'activité), ou calculée sur une période donnée grâce à l'analyse statistique des indicateurs actigraphiques. Des tracés actigraphiques standards ont pu être calculés pour certaines activités aux intensités variables comme une marche à pied ou le visionnage de la télévision.

Conclusions : L'analyse de l'activité motrice de personnes âgées robustes à leur domicile, en situation écologique, est faisable au moyen de l'actimètre. Son potentiel à l'égard de tracés actigraphiques standards est réel mais nécessite un effectif important et une méthodologie adaptée.

4.2. Introduction

Le vieillissement de la population est un enjeu majeur de santé publique. En particulier, le dépistage précoce de la fragilité de la personne âgée, souvent associée à des troubles du sommeil, est essentiel. Dans ce contexte, la capacité des dispositifs actigraphiques à détecter des signes de perturbation du rythme veille/sommeil par l'analyse de l'activité motrice présente un réel intérêt.

Cependant, bien que l'actimétrie ait révélé son efficacité dans la détection des troubles du sommeil et la perturbation des rythmes nycthémeraux (rythme veille/sommeil), il n'existe actuellement aucune « métrie » de référence permettant de juger de ce qui est ou non une activité motrice normale.

On peut dès lors se demander si l'analyse de courbes actigraphiques d'un échantillon de seniors robustes, non-dépendants et vivant à leur domicile, couplé à un agenda d'activités, peut permettre de standardiser des données actimétriques.

L'objectif de cette étude consistait à analyser les paramètres actimétriques récoltés *via* le dispositif IST Vivago® Wristcare chez des personnes âgées autonomes à domicile afin de pouvoir déterminer des tracés actigraphiques standards (non pathologiques). Dans un deuxième temps, il s'agissait de confronter ces paramètres d'une part à des informations compilées dans un agenda d'activités²¹ et, d'autre part, à des indicateurs de fragilité tels que la morbidité, le statut cognitif et le statut anxiodépressif.

²¹ L'intérêt d'un tel outil est qu'il permet d'établir un lien potentiel entre des données actigraphiques et une activité accomplie à un temps H et, pourquoi pas, de détecter des signes avant-coureurs de fragilité.

4.3. Matériel et méthode

4.3.1. Critères d'inclusion

Pour participer à l'étude, les sujets devaient être âgés d'au moins 65 ans et résider à leur domicile. Ils devaient par ailleurs être considérés comme robustes au sens où le définit l'échelle d'Edmonton (EFS²²), c'est-à-dire présenter un score inférieur ou égale à 5. Enfin, les sujets devaient pouvoir parler et écrire en français et signer un formulaire de consentement éclairé.

4.3.2. Echantillonnage

Le recrutement a été réalisé dans des cercles de pensionnés tous situés en province de Liège. Durant 6 mois et demi (29/11/2015 au 08/06/2016), 37 volontaires de 65 ans et plus, présentant un score d'Edmonton ≤ 5 , ont été suivis durant 10 jours consécutifs grâce à un dispositif actimétrique. L'échantillon de 37 personnes est un échantillon de convenance constitué sur base des personnes portées volontaires durant la campagne de recrutement et selon le nombre d'actimètres à notre disposition ($n = 5$). Au-delà de 10 jours consécutifs d'évaluation pour une personne, l'actimètre était ôté et placé sur un nouveau participant après extraction des données. Conformément au règlement établissant la réalisation d'un travail de fin d'études en Sciences de la Santé publique, cette recherche a fait l'objet d'une validation du Comité d'éthique Hospitalo-Facultaire du CHU de Liège.

4.3.3. Les outils de mesure de l'étude

Quatre échelles²³ et un agenda d'activités ont été utilisés afin de collecter des données et d'établir un lien entre l'activité motrice mesurée et : (1) les antécédents diagnostiques/thérapeutiques (échelle CIRS-G), (2) l'état cognitif (échelle MoCA), (3) le niveau d'anxiété (échelle HAD), (4) les perturbations des aptitudes physiques (échelle de Jackson) et (5) les activités réalisées et inscrites dans l'agenda.

- Echelle de CIRS-G (Cumulative Illness Rating Scale-Geriatric) (Annexe IX)

Ce système mesure la morbidité chez la personne âgée en prenant en considération la gravité des maladies chroniques dans 14 « systèmes d'organes » (Miller et al., 1992). Le score final cumulatif peut théoriquement varier de 0 à 56. Selon Harboun et ses collaborateurs

²² L'EFS (Annexe II) évalue neuf domaines de fragilité : cognition, état de santé général, indépendance fonctionnelle, soutien social, utilisation de médicaments, nutrition, humeur, continence, performance fonctionnelle. Suivant les résultats du test, on classe les sujets en non fragiles (≤ 5 points), modérément fragiles ($6 \leq n \leq 11$ points) et sévèrement fragiles ($12 \leq n$). Cette échelle fut validée par Rolfson (Rolfson et al., 2006).

²³ Les échelles d'Edmonton, CIRS/G, MoCA et Jackson sont collectées grâce à des entretiens individuels directs. L'échelle HAD (auto-questionnaire) est, quant à elle, administrée individuellement à la fin de l'entretien.

(Harboun et al., 2008), l'intérêt de cet outil pour le clinicien réside dans l'identification possible d'une association de maladies spécifiques ayant un effet « cocktail » sur le déclin fonctionnel et augmentant le risque de mortalité.

- Echelle MoCA (Annexe X)

Le MoCA (Montreal Cognitive Assessment) est un outil de dépistage cognitif bref. Pour dépister un déficit neurocognitif léger, la sensibilité du MoCA est de 90 %. Quant à sa spécificité, elle est de 87 % (Nasreddine et al., 2005). Les tâches qui sont proposées dans l'outil sont plus complexes que celles retrouvées dans le MMSE. Il ne permet cependant pas, à lui seul, d'établir un diagnostic précis de trouble neurocognitif. Le nombre de points maximum est de 30. Un score de 26 et plus est considéré normal.

- Echelle HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale) (Annexe XI)

L'HADS cherche à identifier une symptomatologie anxiodépressive et à en évaluer la sévérité. Il ne cherche pas à distinguer les différents types de dépression ou états anxieux (Zigmond & Snaith, 1983). L'HADS est un questionnaire auto-administré qui peut être utilisé en population générale et chez les personnes au-delà de 65 ans. L'échelle nécessite 2 à 6 minutes pour être complétée et le calcul du score prend moins d'une minute. Cela rend l'instrument facile d'utilisation. L'échelle comporte 7 questions qui se rapportent à l'anxiété (A) et 7 autres qui évaluent la dimension dépressive (D). Selon la Haute Autorité de Santé (Haute Autorité de Santé, 2014), pour dépister des symptomatologies anxieuses et dépressives, l'interprétation suivante peut être proposée pour chacun des scores (A et D) :

- Absence de symptomatologie : score égal ou inférieur à 7 ;
- Symptomatologie douteuse : score compris entre 8 et 10 ;
- Symptomatologie certaine : score égal ou supérieur à 11.

- Echelle de Jackson (Annexe XII)

Ce test a pour objectif principal de classer et d'analyser les aptitudes physiques en fonction du type d'activité moyen. Adapté à tout âge, peu chronophage et ne nécessitant pas de test physique (Maud & Foster, 2006), l'échelle de Jackson estime également, *via* le PA-R (physical activity rating), le taux d'activité physique et le volume d'oxygène maximal (VO_{2max}) utilisé pour la réalisation d'activités usuelles.

Le recueil de l'âge, du poids et de la taille du volontaire sont nécessaires pour calculer le VO_{2max} . Les paramètres ainsi recueillis permettent de calculer le VO_{2max} *via* la formule suivante :

$\text{VO2max estimé (ml/kg-1min-1)} = 56.363 + 1.921(\text{PAR}) - 0.381(\text{A}) - 0.754(\text{BMI}) + 10.987(\text{G})$

Où : *PAR* = *Physical Activity Rating* (résultat obtenu à l'échelle de Jackson), *A* = *Age* (en années), *BMI* = *Body Mass Index* et *G* = *Genre* (0 = femme, 1 = homme).

- Agenda d'activités diurne et nocturne

Les participants étaient invités à décrire leurs activités journalières le plus précisément possible. Pour leur faciliter la tâche, une grille horaire préétablie a été conçue par tranche de trente minutes pour chaque jour de l'étude et a été mise à leur disposition. Les sujets devaient y mentionner le type d'activité diurne réalisée en regard de l'heure qui correspondait. Les chutes éventuelles devaient également être mentionnées. Enfin, il était demandé de préciser, le cas échéant, l'heure d'administration de médicaments ou de consommation d'alcool ou de café. Une fiche explicative complémentaire ainsi qu'un exemple concret étaient mis à disposition des participants.

L'agenda d'activités est considéré comme primordial dans l'étude du sommeil (Carney et al., 2012). La personne doit y mentionner l'heure de coucher, les périodes de sommeil/de réveil nocturne, l'heure de réveil matinal, l'heure de lever, les périodes de sommeil diurne (siestes) et la qualité ressentie du sommeil.

- Détermination des périodes diurne et nocturne

Dans l'analyse des données actigraphiques, il est indispensable de distinguer la période de nuit de la période jour pour différencier, par exemple, une sieste d'un sommeil nocturne ou encore pour déterminer les phases d'activité de jour et celles de nuit. Pour les études actimétriques, la période de nuit se confond avec la période entre le coucher et le lever, le reste du temps (sur 24h00) est considéré comme période de jour. Il ne faut donc faire aucune analogie avec le lever et le coucher du soleil. Il n'y a dès lors aucun rapport avec la clarté et l'obscurité. Pour déterminer les périodes diurne et nocturne, trois méthodes sont proposées. Le choix de l'une d'entre elles dépend de l'étude dans laquelle elle s'inscrit et notamment de la population qu'elle cible.

Première méthode

Dans cette étude, nous possédions pour chaque sujet l'heure du coucher et l'heure du lever grâce à l'agenda des activités. Une période nocturne, entre le moment du coucher et celui du lever, et une période diurne, du lever au coucher, ont pu être distinguées. Il était attendu que l'activité nocturne soit très différente de celle en journée. Néanmoins, en période de nuit comme par ailleurs en journée (tableau 8), nous avons relevé des phases d'éveil avec ou sans sorties du lit, suivies de phases d'endormissement.

Tableau 8 : Répartition des heures de lever (WakeUp) et de coucher (BedTime)

WakeUp	Fréquence	Pourcentage	Pourcentage cumulé	BedTime	Fréquence	Pourcentage	Pourcentage cumulé
04:00	1	0,3	0,3	00:00	35	11,9	11,9
05:30	2	0,7	1	00:10	1	0,3	12,2
05:45	2	0,7	1,7	00:15	2	0,7	12,9
06:00	10	3,4	5,1	00:30	17	5,8	18,6
06:15	2	0,7	5,8	00:45	2	0,7	19,3
06:30	13	4,4	10,2	00:50	1	0,3	19,7
06:45	2	0,7	10,8	01:00	15	5,1	24,7
07:00	28	9,5	20,3	01:10	1	0,3	25,1
07:05	1	0,3	20,7	01:15	2	0,7	25,8
07:09	2	0,7	21,4	01:30	10	3,4	29,2
07:15	7	2,4	23,7	01:45	1	0,3	29,5
07:19	2	0,7	24,4	02:00	5	1,7	31,2
07:30	42	14,2	38,6	02:10	1	0,3	31,5
07:40	1	0,3	39	02:20	1	0,3	31,9
07:45	4	1,4	40,3	02:30	3	1	32,9
07:50	1	0,3	40,7	02:40	1	0,3	33,2
08:00	46	15,6	56,3	03:00	1	0,3	33,6
08:05	1	0,3	56,6	03:30	1	0,3	33,9
08:15	9	3,1	59,7	04:00	1	0,3	34,2
08:20	2	0,7	60,3	04:30	1	0,3	34,6
08:24	1	0,3	60,7	20:30	1	0,3	34,9
08:30	38	12,9	73,6	20:45	1	0,3	35,3
08:35	1	0,3	73,9	21:00	1	0,3	35,6
08:40	1	0,3	74,2	22:00	23	7,8	43,4
08:45	8	2,7	76,9	22:15	1	0,3	43,7
08:50	2	0,7	77,6	22:30	53	18	61,7
08:55	1	0,3	78	22:40	1	0,3	62
09:00	30	10,2	88,1	22:45	4	1,4	63,4
09:10	1	0,3	88,5	22:50	1	0,3	63,7
09:15	5	1,7	90,2	23:00	60	20,3	84,1
09:20	1	0,3	90,5	23:05	1	0,3	84,4
09:30	12	4,1	94,6	23:15	7	2,4	86,8
09:45	2	0,7	95,3	23:20	1	0,3	87,1
09:50	2	0,7	95,9	23:30	33	11,2	98,3
10:00	7	2,4	98,3	23:45	4	1,4	99,7
10:30	2	0,7	99	23:50	1	0,3	100
11:00	2	0,7	99,7	Total	295	100	
13:00	1	0,3	100				
Total	295	100					

Le tableau ci-dessus montre que plus de la moitié des sujets sont levés à 08h00 (56,3%) et sont couchés entre 22h15 et 22h30 (de 43,7% à 61,7%).

Deuxième méthode

Les informations issues de l'agenda d'activités sont dès lors utiles pour définir les périodes de nuit et de jour dont l'identification permet ensuite de calculer les indicateurs actimétriques comme l'activité circadienne. Malheureusement, il n'est pas toujours possible dans les études intégrant l'actimétrie de disposer avec certitude des heures de coucher et de lever. Dans ce cas, une autre possibilité pour fixer ces périodes est de se référer à des données de la littérature. Dans le tableau suivant (tableau 9), on relève 8 valeurs fixant les limites du rythme nyctéméral²⁴ (un jour et une nuit). Cette définition n'a évidemment de sens que s'il se réfère à une population âgée. Bien que la variabilité inter-individuelle soit importante pour expliquer que les heures de lever et de coucher de chacun sont différentes, le cycle veille-sommeil à un âge avancé est certainement très éloigné de celui des nourrissons, des enfants ou des jeunes adultes (Monk et al., 2012; Roepke & Ancoli-Israel, 2010).

Tableau 9 : Heures de coucher et de lever identifiées dans 8 études actimétriques

Publications	Coucher	Lever
(Monk et al., 2012)	23:15	07:32
(Carskadon et al., 1982)	22:00	08:00
(Jones et al., 1999)	23:10	07:44
(Okun et al., 2011)	23:27	06:48
(Ohayon & Vecchierini, 2005)	22:55	07:17
(Shirota et al., 2000)	22:00	08:00
(Evans & Rogers, 1994)	22:30	06:00
(Paavilainen et al., 2005)	23:59	06:00
Valeurs moyennes	22:54	07:10

Troisième méthode

Pour déterminer les périodes diurnes et nocturnes, une troisième possibilité consiste à estimer les valeurs médianes de l'activité issues de l'échantillon. Ainsi, dans la figure suivante, nous avons réalisé des boîtes à moustaches²⁵ (*Box and Whiskers Plots*) de l'activité des sujets à chaque heure de la journée et de la nuit. On constate que l'activité est optimale à 08h00 et est

²⁴ Le rythme nyctéméral correspond à une période de veille suivie d'une période de sommeil.

²⁵ La boîte à moustaches (aussi appelée boîte de Tukey ou *Box and Whisker plots*, ou plus simplement box plot en anglais) résume plusieurs indicateurs de position (médiane, quartiles, minimum, maximum ou déciles) de l'élément étudié, en l'occurrence ici l'activité motrice. Il s'agit de tracer un rectangle allant du premier quartile au troisième quartile et coupé par la médiane. On ajoute alors des segments aux extrémités de la boîte, représentés par des petits traits horizontaux, correspondant à l'intervalle de Tukey : (1) = $Q1 - 1.5*(Q3 - Q1)$ et (2) = $Q3 + 1.5*(Q3 - Q1)$. Au-delà des valeurs (1) et (2), le graphique fait état des « outliers » représentés, dans le cas qui nous occupe, par des petits ronds.

stable jusqu'à 15h00. Elle décroît ensuite pour atteindre un seuil minimal à 3h00. Au regard de ce graphique, on opterait pour une période nocturne comprise entre 22h00 et 07h00.

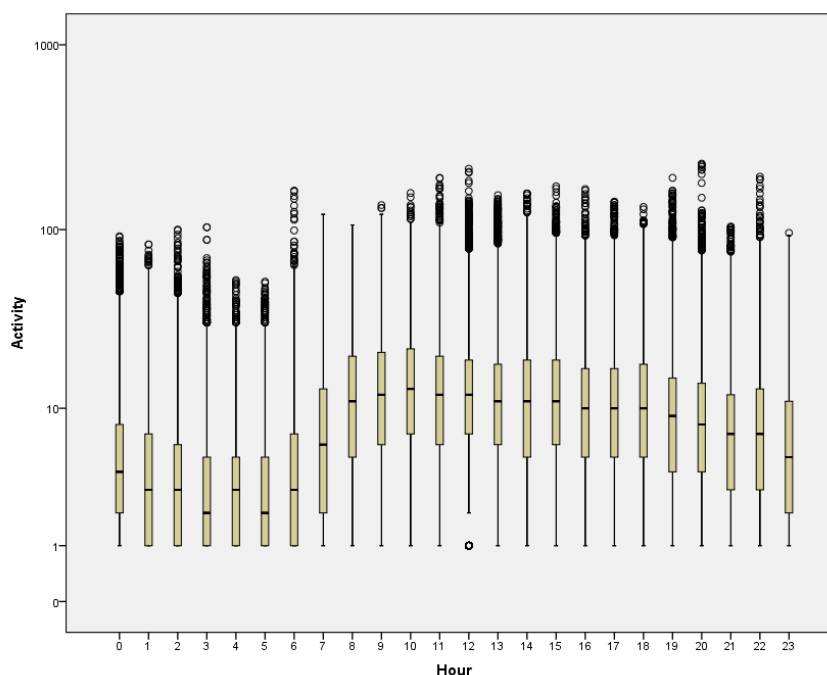


Figure 14 : Box and Whiskers Plots sur 24h pour 38 sujets âgés de 65 ans et plus robustes vivant à domicile

4.4. Résultats

4.4.1. Analyse graphique individuelle

L'analyse des graphiques individuels est essentielle au clinicien tant pour l'interprétation éventuelle des troubles du sommeil que pour l'évaluation de l'activité du patient. A titre d'exemple, les graphiques ci-dessous (Figure 15) montrent deux actigrammes²⁶ chez le même sujet X à quelques jours d'intervalle. Le premier témoigne d'une nuit calme entre minuit et 07h00 alors que le second révèle un sommeil perturbé entre minuit et 04h00. La figure 16, elle, met en évidence deux actigrammes pour une même personne Y avec un niveau d'activité très différent selon le jour de mesure : la deuxième journée reflète une activité motrice bien plus intense et sur une durée plus longue que la première.

L'analyse partielle des actigrammes ci-dessous indique déjà, en outre, la nécessité d'une répétition des mesures actigraphiques, sur plusieurs jours consécutifs, pour apprécier l'activité motrice d'une personne.

²⁶ Graphiques de l'activité motrice d'une personne sur une période de temps donnée issue d'un actimètre.

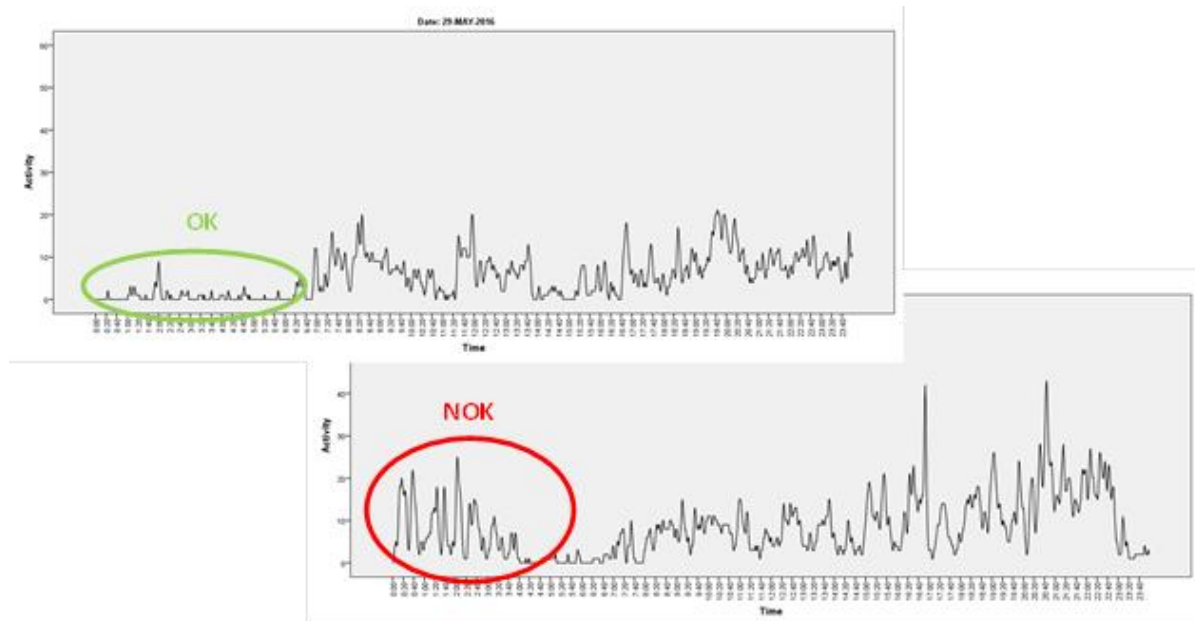


Figure 15 : Actigrammes d'une même personne X sur 2 jours distincts

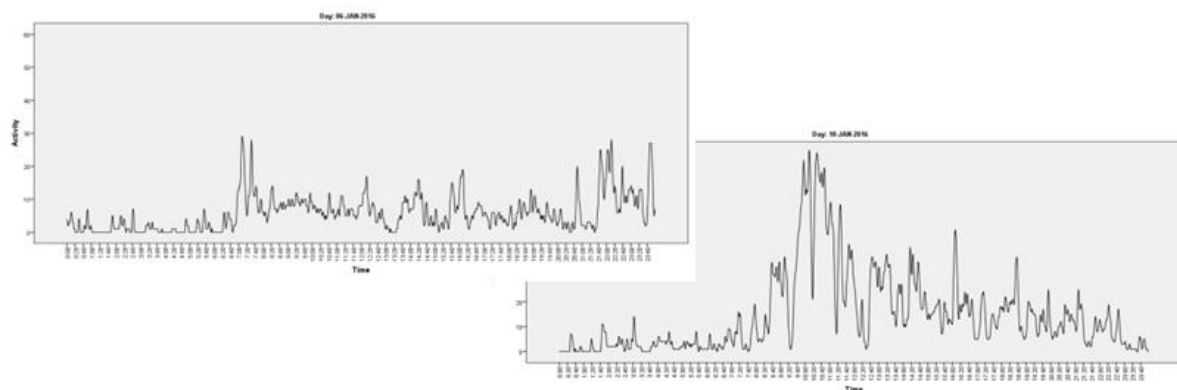


Figure 16 : Actigrammes d'une même personne Y sur 2 jours distincts

4.4.2. Analyse graphique contextuelle

Les graphiques présentés ci-après présentent l'activité des sujets (en coups/minute, représenté en ordonnée) mesuré sur une période de temps (exprimée en minutes en abscisse). Les mouvements sont répertoriés par rapport aux types d'activités décrites par les volontaires. Une courbe médiane (en rouge) indique la tendance graphique des mouvements catégorisés.

La figure 17 représente une activité de marche avec un chien. Les volontaires réalisent cette activité durant 30 à 45 minutes en générant des pics d'activité maximales pouvant aller jusque 165 coups/min. La figure 18 décrit une activité de type « marche à pied » s'étalant de 45 minutes à 2h00. Le pic maximal est relevé à 79 coups/min. La figure 19 représente l'activité « ménage » qui atteint son pic maximal à 49 coups/min et peut durer 1h30. La figure 20 représente l'activité « regarder la télévision » qui peut durer 3h30 consécutives et atteindre un pic maximal 13 coups/min.

Ainsi, selon le type d'activité (promenade avec chien, marche à pied, ménage, télévision en position assise), des profils actigraphiques médians se dégagent et se différencient entre eux en termes d'intensité et de durée de l'activité motrice.

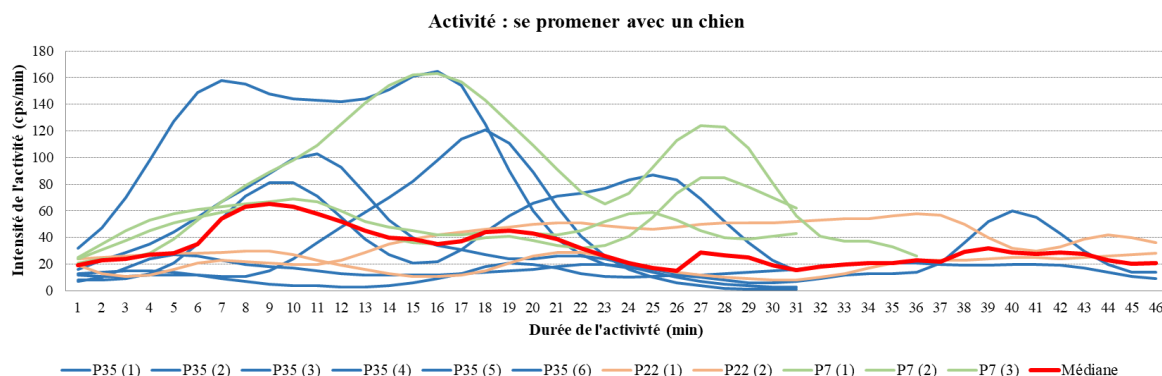


Figure 17 : Actigramme médian (courbe rouge) pour une promenade avec un chien

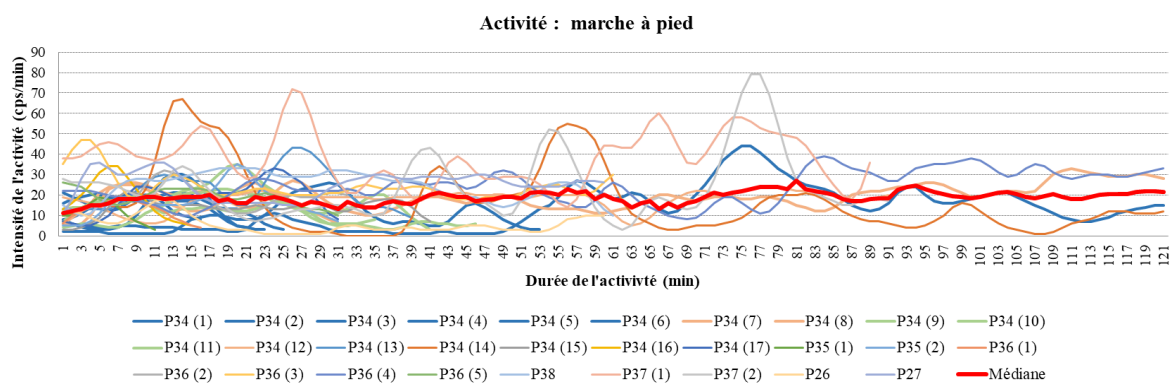


Figure 18 : Actigramme médian (courbe rouge) pour une marche à pied

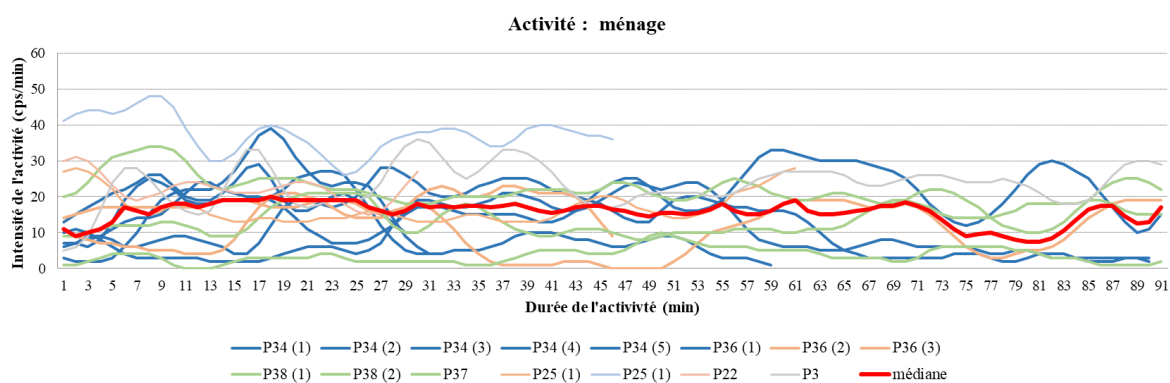


Figure 19 : Actigramme médian (courbe rouge) pour une activité de ménage

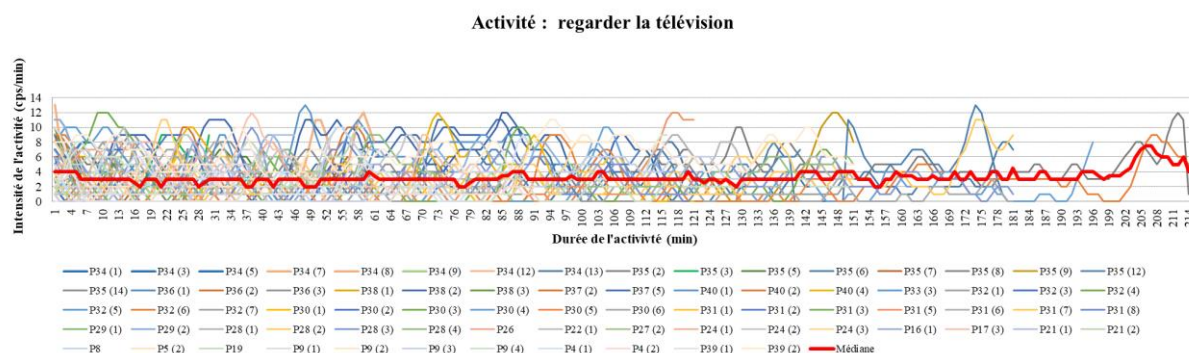


Figure 20 : Actigramme médian (courbe rouge) pour une activité sédentaire (regarder la télévision)

4.4.3. Analyse statistique

Les outils de mesure

En supplément aux analyses graphiques, il est bien sûr également utile de calculer les valeurs moyennes et les statistiques descriptives permettant de caractériser la population étudiée.

Dans le tableau ci-dessous (tableau 10), les statistiques descriptives et variables explicatives ont été reportées (voir chapitre 4.2.3).

Tableau 10 : Statistiques descriptives des outils de mesures

	Moyenne	Ecart type	Médiane	Minimum	Maximum
Age (années)	71.1	5.9	69.0	65.0	84.0
IMC	28.7	5.0	28.7	20.8	41.9
Qualité du sommeil estimée par les sujets	7.5	1.3	7.4	5.0	10.0
HAD _A (Anxiété)	6.2	3.4	5.0	0.0	15.0
HAD _D (Dépression)	4.6	3.6	4.0	0.0	16.0
Comorbidités (CIRS_G)	3.7	3.6	3.0	0.0	20.0
Score cognitif (MoCA)	27.5	2.4	29.0	22.0	30.0
VO2max (ml/kg/min)	15.8	7.6	14.7	1.90	29.9

La population concernée par cette étude est composée de 37 volontaires. L'échantillon se compose d'une proportion de femmes plus élevée (59,5 %). La robustesse des volontaires est assurée par des scores d'Edmonton variant de 0 à 5 suivant les critères d'inclusion. Le score moyen est de $2,1 \pm 1,4$ pour une médiane de 2. L'âge moyen est de 71 ans avec un minimum de 65 ans (par convention comme critère d'inclusion) et un maximum de 84 ans. L'indice de masse corporelle moyen (IMC) est de 29 Kg/m² ce qui correspond à une population en léger surpoids. La qualité du sommeil subjectif sur la période d'observation est jugée satisfaisante avec une moyenne de 7,5 sur 10.

L'échelle HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale) se compose d'une dimension anxiété (HAD_A) et d'une dimension dépression (HAD_D). La dimension « anxiété » de l'échelle HADS se distribue selon une moyenne de 6,2. Quant à la dimension « dépression », le score moyen se situe à 4,6. Pour ces deux dimensions de l'échelle HADS, on considère l'absence de symptomatologie pour un score inférieur à 7 (soit la situation du score moyen de l'échantillon). Ainsi, 65% des personnes se déclarent non-anxieuses et 76% déclarent une absence de dépression (score ≤ 7). Cependant, 13 volontaires prennent, de manière régulière, des psychotropes tels que des hypnotiques ou des anxiolytiques (soit environ 35% des volontaires). Comme autre comportement susceptible d'influencer le sommeil nous pouvons noter que : (1) 60% consomment au moins une tasse de café par jour ; (2) 40% consomment au moins un verre d'alcool par jour ; (3) une grande majorité de l'échantillon (91%) est non-fumeur.

En ce qui concerne l'échelle des comorbidités (échelle CIRS/G), on relève une moyenne de $3,7 \pm 3,6$ comorbidités avec 73% des volontaires présentant moins de 5 comorbidités. L'échelle MoCA révèle que 78% des personnes ont un score cognitif normal (≥ 26) avec une moyenne de $27,5 \pm 2,4$ et un score médian de 29. Vingt-deux pour cent des sujets ont obtenu un résultat équivalent à une atteinte cognitive légère. La consommation maximale d'oxygène des participants est en moyenne de $15,8 \pm 7,6$ ml/kg/min alors qu'il est établi que des capacités aérobies minimales estimées entre 15 et 18 ml/kg/min sont nécessaires pour mener une vie indépendante (Paterson et al., 1999). Néanmoins, sur base d'une valeur seuil de 15 ml/kg/min, on constate que moins de la moitié (47,4%) des sujets disposent d'une VO₂max suffisante garantissant une indépendance dans les activités de vie quotidienne.

Les données actigraphiques

Les données actimétriques sont extraites à partir des fichiers transmis par les dispositifs. Rappelons que seuls les jours de mesure complets sont conservés. Les enregistrements « vides » (e.g. montre retirée) sont quant à eux écartés. L'échantillon étudié comprend donc 37 sujets avec 424.800 enregistrements valides (soit 424.800 minutes de mesure d'activité) sur un total de 295 jours d'observation. Le tableau ci-dessous (tableau 11) donne pour les 37 sujets les statistiques descriptives des indicateurs actimétriques caractérisant la qualité du sommeil.

Rappel :

- TST (Total Sleep Time) = durée totale du sommeil sur 24h00 (min)
- DST (Day Sleep Time) = durée du sommeil diurne (min)
- NST (Night Sleep Time) = durée du sommeil nocturne (min)
- nSleep = nombre de phase d'endormissements sur 24h00
- Naps = nombre de siestes diurnes
- nAwake = nombre de réveils nocturnes

- MA (Mean Activity) = Activité moyenne sur une période de 24h00 (cps/min)
- DMA (Daily Mean Activity) = Activité moyenne diurne (cps/min)
- NMA (Night Mean Activity) = Activité moyenne nocturne (cps/min)
- CA (Circadian Activity) = Activité circadienne
- Pics = Pourcentage d'activité intense (%)

Tableau 11 : Statistiques descriptives des données actigraphiques (indicateurs)

	Moyenne	Ecart type	Médiane	Minimum	Maximum
TST	534	181	531	111	872
DST	138	112	105	1	415
NST	397	113	433	95	567
nSleep	4.6	1.5	4.4	2	8
Naps	2.4	1.5	2.1	0	5
nAwake	1.9	0.9	1.8	1	4
MA	9.8	5.2	7.7	3.5	27.4
DMA	8.7	4.6	6.9	3.2	23.4
NMA	1.1	0.8	1.0	0.3	4.0
CA	0.1	0.1	0.1	0.0	0.3
Pics	3.6	6.1	0.9	0.0	26.9

Les indicateurs actigraphiques peuvent également être mis en relation avec les données issues des instruments de mesure ou d'autres paramètres caractérisant l'échantillon d'étude comme l'âge et le sexe. Il est cependant utile de (re)préciser, pour interpréter le tableau des résultats qui suit (tableau 12), que l'échantillon a volontairement été sélectionné sur base d'un critère de robustesse (score d'Edmonton ≤ 5). L'objectif de l'étude étant plutôt de rechercher ou d'établir des valeurs de référence pour ces indicateurs, on ne doit dès lors pas s'attendre à trouver d'importantes associations statistiques entre les instruments de mesure et les indicateurs.

Le tableau ci-dessous montre les résultats des analyses statistiques par variable explicative/instrument de mesure (moyenne \pm écart-type). Les associations statistiques ont été recherchées à l'aide du test de Mann-Whitney pour comparaison d'échantillons non appariés. Le choix d'un test non-paramétrique évite de devoir tenir compte de la normalité des distributions. Les résultats ont été considérés comme significatifs au niveau d'incertitude de 5% (p-value $< 0,05$; en rouge).

Tableau 12 : Tests d'hypothèse (Mann-Whitney) recherchant des associations statistiques entre les indicateurs actigraphiques et les variables explicatives. La moyenne \pm l'écart-type est représentée pour chaque modalité (k=2) de chacune des variables

Indicateurs	Influence de l'âge			Influence de l'état dépressif		
	65-74 ans (n = 28)	75+ (n = 9)	p-valeur	Non (n = 28)	Oui** (n = 9)	p-valeur
TST	504 \pm 180	628 \pm 156	0.096	561 \pm 175	453 \pm 185	0.137
DST	117 \pm 101	201 \pm 128	0.061	153 \pm 117	91 \pm 87	0.147
NST	387 \pm 126	427 \pm 44	0.501	408 \pm 102	362 \pm 143	0.620
nSleep	4.4 \pm 1.5	5.3 \pm 1.3	0.071	4.8 \pm 1.6	3.8 \pm 0.8	0.083
Naps	2.1 \pm 1.5	3.1 \pm 1.4	0.077	2.6 \pm 1.5	1.5 \pm 1.1	0.071
nAwake	2.0 \pm 0.9	1.9 \pm 1	0.777	1.9 \pm 0.9	2.2 \pm 0.8	0.280
MA	10.8 \pm 5.6	7 \pm 2.5	0.047	8.9 \pm 4.8	12.8 \pm 5.7	0.061
DMA	9.5 \pm 4.9	6.1 \pm 2.2	0.037	7.8 \pm 4.1	11.5 \pm 5.1	0.037
NMA	1.2 \pm 0.9	0.9 \pm 0.5	0.272	1.1 \pm 0.8	1.3 \pm 0.8	0.288
CA	0.13 \pm 0.06	0.15 \pm 0.08	0.571	0.14 \pm 0.07	0.11 \pm 0.05	0.272
Pics	4.6 \pm 6.7	0.5 \pm 0.8	0.007	2.6 \pm 5.5	6.8 \pm 7.1	0.063
Indicateurs	Influence du sexe			Influence de la comorbidité		
	Femme (n=22)	Homme (n=15)	p-valeur	< 5 (n=27)	5+ (n=10)	p-valeur
TST	567 \pm 123	487 \pm 240	0.458	529 \pm 181	549 \pm 190	0.707
DST	145 \pm 101	127 \pm 130	0.421	131 \pm 106	156 \pm 132	0.707
NST	422 \pm 72	359 \pm 150	0.477	398 \pm 115	393 \pm 112	0.758
nSleep	4.6 \pm 1.5	4.6 \pm 1.6	0.781	4.5 \pm 1.4	4.9 \pm 1.8	0.383
Naps	2.6 \pm 1.4	2.1 \pm 1.7	0.322	2.3 \pm 1.5	2.4 \pm 1.7	0.797
nAwake	1.7 \pm 0.8	2.2 \pm 1	0.178	1.9 \pm 0.8	2.1 \pm 1.1	0.632
MA	8.6 \pm 3	11.6 \pm 7.2	0.370	9.7 \pm 5.4	10.1 \pm 5.1	0.732
DMA	7.8 \pm 2.8	10.1 \pm 6.2	0.477	8.7 \pm 4.8	8.8 \pm 4.2	0.758
NMA	0.9 \pm 0.4	1.5 \pm 1.1	0.122	1.1 \pm 0.7	1.3 \pm 1	0.657
CA	0.12 \pm 0.06	0.15 \pm 0.06	0.078	0.13 \pm 0.06	0.15 \pm 0.07	0.584
Pics	1.9 \pm 2.5	6.1 \pm 8.6	0.361	3.7 \pm 6.5	3.4 \pm 4.9	0.918
Indicateurs	Influence de l'anxiété			Influence du déficit cognitif		
	Non (n = 24)	Oui* (n = 13)	p-valeur	Normal (n=29)	Léger (n=8)	p-valeur
TST	560 \pm 176	488 \pm 188	0.265	531 \pm 202	547 \pm 69	0.941
DST	161 \pm 122	95 \pm 80	0.135	143 \pm 117	119 \pm 101	0.658
NST	399 \pm 102	393 \pm 135	0.924	388 \pm 122	428 \pm 68	0.605
nSleep	4.9 \pm 1.6	4 \pm 1.1	0.065	4.6 \pm 1.3	4.5 \pm 2.2	0.726
Naps	2.6 \pm 1.6	1.9 \pm 1.2	0.176	2.4 \pm 1.5	2.2 \pm 1.6	0.58
nAwake	2 \pm 0.9	1.9 \pm 0.9	0.836	1.9 \pm 0.9	2.1 \pm 1.1	0.554
MA	9.5 \pm 5.8	10.4 \pm 4.2	0.340	9.7 \pm 5.7	10.3 \pm 3.6	0.337
DMA	8.3 \pm 5.1	9.4 \pm 3.5	0.227	8.6 \pm 4.9	9.1 \pm 3.2	0.238
NMA	1.2 \pm 0.8	1.1 \pm 0.8	0.633	1.1 \pm 0.8	1.1 \pm 0.8	0.825
CA	0.15 \pm 0.07	0.11 \pm 0.05	0.039	0.14 \pm 0.06	0.13 \pm 0.09	0.438
Pics	3.7 \pm 7	3.6 \pm 4.2	0.464	3.5 \pm 6.5	4.1 \pm 4.4	0.754
Indicateurs	Influence du surpoids			Influence de la consommation maximale en oxygène (VO2max)		
	Normal (n=27)	Surpoids *** (n=10)	p-valeur	Acceptable (n=16)	Inquiétant (n=21)	p-valeur
TST	542 \pm 204	514 \pm 100	0.393	496 \pm 189	563 \pm 174	0.187
DST	158 \pm 116	82 \pm 83	0.070	101 \pm 93	165 \pm 120	0.133
NST	383 \pm 125	433 \pm 60	0.393	395 \pm 131	398 \pm 100	0.951
nSleep	4.8 \pm 1.6	4 \pm 1.2	0.188	4.3 \pm 1.5	4.8 \pm 1.5	0.232
Naps	2.6 \pm 1.5	1.7 \pm 1.4	0.108	1.9 \pm 1.4	2.7 \pm 1.6	0.107
nAwake	1.9 \pm 0.9	2 \pm 0.9	0.732	2.1 \pm 1	1.8 \pm 0.8	0.434
MA	9.8 \pm 5.6	9.9 \pm 4.5	0.632	10.1 \pm 5	9.7 \pm 5.5	0.736
DMA	8.6 \pm 4.8	9.1 \pm 4.2	0.473	8.8 \pm 4.3	8.6 \pm 4.9	0.878
NMA	1.2 \pm 0.9	0.9 \pm 0.4	0.432	1.2 \pm 0.8	1.1 \pm 0.8	0.668
CA	0.15 \pm 0.07	0.1 \pm 0.03	0.081	0.14 \pm 0.07	0.13 \pm 0.06	0.520
Pics	3.7 \pm 6.2	3.3 \pm 6.1	0.797	3.7 \pm 5.8	3.6 \pm 6.4	0.818

* HAD_A \geq 8 ; ** HAD_S \geq 8 ; *** L'OMS définit le surpoids par un IMC \geq 24,9 Kg/m²

La VO2max est un indicateur de l'aptitude aérobique. D'après la littérature, le seuil inquiétant au-delà de 60 ans est de 16 ml/kg/min pour les femmes et de 21 ml/kg/min pour les

hommes (Shvartz & Reibold, 1990). Dans le tableau précédent (tableau 12), aucune association statistique significative n'est mise en évidence entre les indicateurs actigraphiques et la VO2max. On peut aussi éviter de dichotomiser la VO2max de sorte qu'elle constitue une variable continue afin de rechercher les corrélations avec les indicateurs actimétriques (tableau 13). Pour éviter de devoir vérifier les hypothèses de normalité, le coefficient Rho de Spearman a été choisi (tableau 13).

**Tableau 13 : Test de corrélation (Rho de Spearman)
entre les indicateurs actigraphiques et la VO2max**

	Rho	p-valeur
TST	-0.253	.137
DST	-0.394	.018
NST	0.010	.954
nSleep	-0.316	.060
Naps	-0.393	.018
nAwake	0.117	.495
MA	0.151	.380
DMA	0.133	.438
NMA	0.153	.374
CA	0.111	.518
Pics	0.129	.453

4.5. Discussion

Les périodes diurnes et nocturnes ont été identifiées grâce à trois méthodes. Celle qui a été choisie dans le cadre de cette présente étude, en fonction des heures répertoriées par les participants dans l'agenda, est bien-sûr plus précise que les deux autres méthodes car elle tient compte de la réalité et dès lors s'en rapproche fortement. Néanmoins, il n'est pas toujours possible d'obtenir ce genre d'information. Dans ce cas, d'autres solutions existent. La méthode estimant les valeurs médianes de l'activité pour l'ensemble d'un échantillon est probablement plus encline à être utilisée en dehors d'une routine, en milieu hospitalier par exemple, lorsque la priorité n'est pas l'évaluation de l'activité motrice. Il est effectivement difficile de croire qu'un membre du personnel soignant puisse être dédié à la tâche d'objectiver toute heure de lever et de coucher de jour en jour. Il paraît en outre peu opportun de demander une telle requête aux patients. Cette méthode basée sur la médiane fournit un bon support visuel, au moyen des boîtes à moustaches, permettant de délimiter les périodes de jour et de nuit généralisées à une population spécifique. Enfin, l'usage d'heures de coucher et de lever standards issus de la littérature existante comme troisième méthode peut par exemple s'entendre dans le cadre d'études comme celles réalisées en unité de soins psychogériatrique (voir chapitre 6), lorsque le profil des patients est à ce point hétérogène que l'emploi d'une médiane d'activité est moins pertinente. Cette méthode peut également s'envisager lorsqu'un clinicien reçoit en consultation une personne se plaignant de troubles du sommeil dont il conviendrait de comparer son activité

motrice à des standards. En définitive, le choix d'une de ces méthodes dépend de plusieurs facteurs et celui-ci sera laissé à l'appréciation du chercheur ou du clinicien selon le temps et les possibilités d'organisation dont il dispose, le mieux étant de prendre en compte autant que possible les heures de lever et de coucher réels.

Les actigrammes individuels ont un intérêt évident pour le clinicien qui désire évaluer la qualité du sommeil et l'activité motrice de ses patients. C'est une des raisons qui expliquent qu'une mesure isolée sur 24h00 n'est pas recommandée, parce qu'elle n'apprécie pas suffisamment et précisément ce qu'on peut appeler le sommeil moyen et l'activité moyenne. Dès les premières applications de l'actigraphe, des mesures continues sur 7 jours étaient déjà préconisées par Hauri et Wisbey (Hauri & Wisbey, 1992). Comme nous avons pu le constater dans les figures 15 et 16, il faut aussi considérer que les jours de la semaine ne sont pas identiques, ni au niveau de l'activité ni au niveau du sommeil. Dès lors, la répétition des mesures sur une durée de plusieurs jours est à préconiser pour obtenir une bonne représentation de l'activité motrice et du sommeil d'une personne. C'est pourquoi nous avons opté pour une période de 10 jours consécutifs en sachant que le premier jour et le dernier jour de la mise en place du dispositif sont toujours incomplets et donc inexploitable. La durée totale de sommeil médiane a été calculée à 531 minutes (\approx 8h50). Ce résultat ne paraît pas aberrant compte tenu de la durée totale de sommeil, de 7h à 9h, recommandée au-delà de 65 ans par le *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) sur base d'une étude de Hirshkowitz (Hirshkowitz et al., 2015). Par contre, un indicateur qui semble légèrement surévalué est la durée médiane de sommeil de jour estimée à près de deux heures. Une première hypothèse suggère que cette surévaluation soit liée au dispositif lui-même et à son algorithme qui déterminent les périodes de veille et de sommeil en présence ou, au contraire, en l'absence d'activité. Selon cette hypothèse, l'actimètre serait trop sensible et détecterait des phases de sommeil à outrance lorsqu'en réalité les participants éveillés mais inactifs seraient identifiés par l'appareil en train de dormir. Néanmoins, faut-il d'abord rappeler que l'actimètre présente en général de bonnes corrélations avec les résultats du polysomnographe (\approx 90%) et constitue donc une méthode fiable d'évaluation du sommeil (Sadeh et al., 1994). De plus, à l'occasion de cette recherche, nous avons étudié l'activité motrice des participants notamment dans le cadre d'actions précises comme celle de regarder la télévision qui est loin d'être une activité intense. A ce propos, nous avons pu constater que la courbe actigraphique médiane oscillait entre 2 et 4 coups/minute, ce qui est très faible or, le dispositif n'a à aucun moment révélé de périodes de sommeil. Cet élément de réponse compromet quelque peu l'hypersensibilité de l'actimètre ou de son algorithme. Une autre hypothèse expliquant une période de sommeil élevée, surtout en journée, proviendrait de la définition des heures de lever et de coucher. Elles ont été fixées sur base des heures renseignées par les participants et reflètent donc une certaine réalité. Néanmoins, cette

réalité peut s'avérer relative dès lors que ces heures ont été reportées de jour en jour. Pourtant, tout un chacun ne se lève pas ou ne s'endort aux mêmes heures chaque jour. Dès lors, cette standardisation des périodes de jour et de nuit pourrait expliquer, en partie du moins, une durée de sommeil de jour probablement trop élevée.

Les actigrammes contextuels mis en relation avec un agenda d'activités permettent de comprendre une situation et notamment l'influence d'une activité ou d'un événement de la vie quotidienne sur la durée et l'intensité d'une action motrice. Dans notre étude, les pics d'activité les plus importants ont été enregistrés au cours d'une promenade à pied en compagnie d'un chien : le pic maximal (165 cps/min.) est atteint après 15 minutes de marche pour une moyenne se situant à 50 cps/min. La comparaison avec la promenade sans chien est assez édifiante puisque le pic atteint dans ce cas est de 80 cps/min. et la moyenne est d'environ 30 cps/min. Parmi les autres activités, le ménage en est une dont la réponse est assez similaire à la promenade (pic à 60cps/min. et moyenne à 20 cps/min.). Quant aux activités telles que la lecture ou la télévision, elles sont bien entendu à ranger dans les activités passives. Un premier intérêt des actigrammes contextuels est qu'ils permettent d'objectiver une forme de sédentarité, en comparant l'activité motrice d'une personne à un groupe de personnes aux mêmes caractéristiques d'âge et de sexe notamment. Cette mise en évidence objective de la sédentarité peut s'avérer importante à un stade précoce puisqu'elle est hautement associée au syndrome de fragilité (Kehler et al., 2018). Un autre intérêt de l'analyse contextuelle, si l'on conçoit un nombre élevé de répétitions, est qu'elle permet d'obtenir des actigrammes de référence pour une activité donnée et selon une population établie. Bien entendu, pour un grand nombre d'activités, cela ne signifie pas qu'une personne qui s'écarterait de la courbe moyenne se situerait en situation « pathologique » ou « anormale ». D'autre part, il est nécessaire que les activités testées en ce sens soient suffisamment longues dans le temps pour générer un actigramme interprétable. Par exemple, une activité d'une dizaine de minutes dont on peut citer pour exemple la toilette ou l'habillage aurait comme production un actigramme d'une dizaine de mesures (une mesure par minute), un peu faible pour déterminer une « courbe de référence.

L'analyse statistique de la population montre que les sujets plus âgés (75+) présentent une augmentation globale des durées de sommeil et du nombre de siestes. A l'inverse, l'activité diurne a tendance à diminuer de manière significative ainsi que les phases d'activité intense. Les durées de sommeil sont plus courtes chez les hommes et l'activité plus importante mais ces observations sont non significatives. Comme on pouvait le prévoir, l'anxiété va plutôt raccourcir les durées de sommeil mais essentiellement en phase diurne. En parallèle, l'anxiété a un léger effet d'augmentation de l'activité diurne. En conséquence, le rythme circadien diminue de manière significative. La situation est relativement semblable dans les états dépressifs qui provoquent en plus une diminution de la durée de sommeil nocturne. L'activité diurne est

significativement augmentée ainsi que la proportion d'activité intense ce qui peut paraître contradictoire avec un syndrome dépressif. Quant à la présence de comorbidité et d'un léger déficit cognitif, on ne relève pas d'influence au niveau des indicateurs. Les enseignements à l'égard des analyses statistiques ne sont donc pas légion et un élément qui pourrait expliquer le manque de puissance statistique est la taille de l'échantillon ($n = 37$), relativement faible dès lors qu'il se répartit sous forme de groupes destinés à être comparés les uns avec les autres. Néanmoins, dans cette étude avec des personnes âgées robustes, l'intérêt ne se situe pas tant au niveau de la recherche de déterminants expliquant des variations du sommeil ou de l'activité motrice. Bien qu'un profil anxieux et/ou dépressif semble influencer le sommeil ainsi que les activités diurne et nocturne, on pourrait attribuer la plupart des différences en matière de sommeil et d'activité motrice à une variabilité interindividuelle liée au comportement propre de chaque individu. En revanche, les analyses statistiques des données d'actimétrie peuvent s'avérer particulièrement intéressantes lorsqu'il s'agit par exemple de confronter un groupe de cas à un groupe de témoin dans le but de définir l'influence d'un traitement ou d'une pathologie sur le sommeil ou sur l'activité motrice.

4.6. Conclusion

Cette étude ciblait des personnes âgées de 65 ans et plus non fragiles vivant à domicile. Le critère de fragilité a été vérifié sur base du score obtenu à l'échelle d'Edmonton (≤ 5). D'autres instruments de mesure ont été utilisés comme indicateurs de fragilité tels que la morbidité, le statut cognitif et le statut anxiodépressif et ont confirmé le caractère robuste des personnes incluses ($N = 37$) dans l'échantillon. Le premier objectif consistait à déterminer des tracés actigraphiques standards non pathologiques qu'il a été possible d'approcher pour certaines activités malgré une variabilité interindividuelle apparente qu'il est important de souligner. Outre l'analyse générale des données d'actimétrie, l'objectif secondaire consistait à les confronter à des informations contextuelles provenant d'un agenda d'activités et à des indicateurs de fragilité comme ceux précités. Cette dernière confrontation, sur l'unique base de tests univariés, n'a pas permis de dégager de grandes tendances, mais cela peut s'expliquer par le caractère justement robuste des participants. En revanche, l'étude dans son ensemble a permis :

- D'approprier le dispositif d'actimétrie, de comprendre son fonctionnement et d'envisager différentes méthodes d'analyse des données enregistrées : individuelle, contextuelle et statistique ;
- De proposer 3 méthodes pour définir les périodes diurne et nocturne ;
- De déterminer des indicateurs actigraphiques ;

- De mettre en évidence des variabilités interindividuelles liées au comportement de chaque individu et des variabilités intra-individuelles qui font qu'une journée ne ressemble pas forcément à une autre pour une même personne. Ce constat révèle par ailleurs la nécessité de répéter dans le temps, sur plusieurs jours consécutifs, l'usage de l'actimètre comme outil d'évaluation du sommeil et de l'activité motrice.

MESSAGES CLES & PERSPECTIVES

Une telle étude ciblant des personnes robustes, dans l'optique de définir des tracés actigraphiques standards, trouverait un avantage à inclure un plus grand nombre de participants.

Par ailleurs, la méthodologie employée pourrait être différente. Il serait probablement plus commode de penser à la possibilité qu'existent différents « standards », en fonction d'activités ou de groupes d'activités par exemple. Dans ce cas, il est concevable, en plus d'inclure un nombre plus important de sujets, d'analyser les tracés actigraphiques à la lumière d'une séance d'activité motrice, qu'il s'agisse d'une activité « sportive » (réalisée uniquement dans un but sportif) ou d'une activité de la vie quotidienne (faire à manger, faire sa toilette, jardiner, promener son chien, etc).

L'usage de tracés standards autorise la comparaison et la distinction de graphiques s'écartant de la « norme », point de départ à l'investigation d'une situation pathologique.

5. L'ACTIMÉTRIE EN UNITÉ GÉRIATRIQUE – SYNTHÈSE D'UNE ÉTUDE SUR LA CONTRIBUTION POTENTIELLE DE L'ACTIMÉTRIE DANS L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DES SOINS ET DE LA PRISE EN CHARGE DU SOMMEIL DES PATIENTS HOSPITALISÉS DANS LE SERVICE DE MÉDECINE GÉRIATRIQUE DU CHU DE LIÈGE

Cette recherche a fait l'objet d'une communication orale à Nice en 2016 au « The 10th World Conference of Gerontechnology » et publiée dans le périodique « Gerontechnology ».

5.1. Résumé

Introduction : L'usage de l'actimétrie peut s'entendre à domicile auprès de personnes âgées robustes mais il peut être tout aussi pertinent d'évaluer l'activité motrice et les troubles du sommeil de patients hospitalisés en unité gériatrique. L'objectif de cette étude était d'apprécier l'apport de l'actimètre de poignet dans la prise en charge de l'activité motrice et de la qualité de sommeil de patients hospitalisés en unité gériatrique.

Méthodologie : Durant 6 mois et demi, entre 2014 et 2015, 43 patients ont été suivis quotidiennement durant leur hospitalisation en unité de soins gériatrique à l'aide du dispositif actimétrique IST Vivago® Wristcare.

Résultats : L'analyse individuelle des actigrammes a permis de mettre en évidence l'effet de l'administration de psychotropes sur la réduction de l'activité motrice de patients. L'analyse collective de l'activité motrice de l'ensemble de l'échantillon a souligné l'influence de l'organisation des soins sur le rythme veille-sommeil des patients. La comparaison des sujets du domicile avec les sujets de l'unité gériatrique sur base des indicateurs actigraphiques a notamment révélé des différences statistiquement significatives sur la durée de sommeil (moyenne domicile : 534 minutes ; moyenne hôpital : 760 minutes ; $p < 0.001$) et l'activité circadienne (moyenne domicile : 0.13 ; moyenne hôpital : 0.38 ; $p < 0.001$).

Conclusions : Les actigraphes individuels offrent la possibilité au clinicien de détecter, de suivre voire de traiter les troubles du sommeil. L'organisation et la vie institutionnelle ont un impact direct sur l'activité motrice et le sommeil des patients qui y séjournent.

5.2. Introduction

Cette deuxième étude s'inscrit dans la lignée de la première réalisée au domicile auprès de personnes âgées robustes. Dans cette deuxième étude sur l'actimétrie, nous avons voulu expérimenter le dispositif au sein d'unités d'hospitalisation gériatrique afin (1) de statuer sur l'intérêt d'un tel dispositif au sein d'un service hospitalier pour l'organisation des soins et le suivi médical de patients gériatriques et (2) d'évaluer dans quelle mesure les données actigraphiques pouvaient contribuer à améliorer la prise en charge du sommeil des patients hospitalisés.

Comme nous avons déjà pu le relater, les troubles du sommeil sont très variés et font fréquemment l'objet de plaintes chez le sujet âgé. Aussi, leur prévalence est corrélée positivement au niveau de dépendance qui est lui-même lié à l'accumulation des facteurs favorisant ces troubles (Cochen et al., 2009). Peu propice à un sommeil de qualité, le séjour hospitalier accroît la survenue des plaintes relatives au sommeil (Pilkington, 2013). Le risque de polymédication et d'événements indésirables iatrogènes qui en découle est dès lors bien réel (Petrovic et al., 2012).

Il paraissait donc opportun d'investiguer la possibilité selon laquelle l'évaluation actigraphique pouvait contribuer à optimiser la prophylaxie des troubles du sommeil, l'adaptation du traitement pharmacologique ainsi que les soins administrés et prévenir, en finalité, la fragilisation des sujets âgés durant l'hospitalisation. Un deuxième objectif, en combinant les résultats de cette étude et ceux de l'étude réalisée chez les sujets robustes vivant

à domicile, était de comparer les indicateurs actigraphiques et d'en discerner d'éventuelles différences statistiques.

5.3. Matériel et méthode

5.3.1. Critères d'inclusion

Les patients étaient âgés de 75 ans et plus et avaient signé, ou leur représentant légal le cas échéant, un formulaire de consentement éclairé. Les patients ne devaient présenter aucun des critères d'exclusion suivants :

- Incapacité à comprendre le protocole de l'étude et absence de personne de confiance ou de représentant légal ;
- Refus de participation du patient ou de son représentant ;
- Utilisation inadéquate du dispositif d'actigraphie ;
- Patient admis pour « fin de vie »
- Présence de conditions chroniques affectant sérieusement les mouvements du poignet (par exemple : arthropathie invalidante, hémiplégie non revalidée) ou présence de mesures de contention des membres supérieurs.
- Contamination en cours d'étude par le Norovirus. Ces patients contaminés (ou à forte présomption) ont été exclus de l'étude pour éviter tout excès de risque de propagation par transfert des dispositifs.

5.3.2. Echantillonnage

Durant 6 mois et demi, du 23/09/2014 au 08/04/2015, 43 patients ont été suivis quotidiennement durant leur hospitalisation à l'aide de dispositif actimétrique Vivago®. Ils sont issus des 2 unités de soins de médecine gériatrique, de 30 lits chacune, du Centre Hospitalier Universitaire de Liège (site des Bruyères). Les patients étaient inclus dans l'étude selon les admissions, les critères d'exclusion susmentionnés et en fonction des disponibilités des actimètres (l'étude pouvait compter sur 5 dispositifs) : lorsqu'un actimètre était libéré (départ d'un patient), il était proposé au premier patient entrant en salle après vérification des critères d'exclusion. Le dispositif était de préférence placé au poignet du bras non dominant et porté en permanence. La décision de le sceller (attache colson) a été instaurée en cours d'étude²⁷.

²⁷ L'objectif n'était pas ici de tester les conditions d'application de l'actimètre, contrairement à l'étude qui suit (PLumE) et dans le cadre de laquelle aucun colson ou autre moyen de ce type n'a été utilisé.

5.3.3. Les données et outils de mesure de l'étude

Les données démographiques

- Le sexe
- L'âge : l'âge des patients était compris entre 76 et 95 ans avec une médiane de 88 ans. Pour l'analyse statistique, nous avons dichotomisé la variable avec une valeur seuil de 85 ans et plus correspondant à la définition du quatrième âge ou des personnes très âgées (Alterovitz & Mendelsohn, 2013; Innerd et al., 2015).

Les données anamnestiques

- L'indice de masse corporelle (IMC²⁸) : on peut catégoriser l'IMC selon les recommandations de l'OMS (Haute Autorité de Santé, 2007) fixant, pour la personne âgée de 70 ans et plus, la valeur seuil de dépistage de la dénutrition à un IMC < 21. La situation nutritionnelle est considérée comme normale entre un IMC ≥ 21 et < 25. Enfin, une situation de surpoids est caractérisée par un IMC ≥ 25 . Notons que l'obésité n'exclut pas le diagnostic de dénutrition en cas de perte de poids liée à une perte de la masse musculaire. On parle dans ce cas d'obésité sarcopénique ;
- L'incontinence : incontinence urinaire et/ou fécale de type accidentelle ou permanente ;
- Les troubles auditifs ;
- Les troubles visuels ;
- La médication.

Les données médicales

- La durée du séjour hospitalier : la durée moyenne des séjours en service G était de 14,9 \pm 6 jours avec un minimum de 6 jours et un maximum de 30 jours. Nous avons dichotomisé la variable en séjour de durée normale et de durée longue dont la valeur seuil a été fixée à 19 jours soit la valeur du 3^{ième} quartile de notre échantillon ;
- L'indice de comorbidité de Charlson (CCI – Annexe XIII) : cet indice est issu d'une méthode de classification pronostique des comorbidités qui vise à évaluer l'impact des pathologies coexistantes sur la mortalité des patients en fonction d'un risque relatif pondéré pour chacune d'entre elles. L'indice représente donc un score total par patient exprimé en RR ;
- Les psychotropes : nous avons relevé le nombre total cumulé de médicaments psycholeptiques différents consommés durant l'hospitalisation.

²⁸ IMC = Poids (Kg) / Taille² (m).

L'évaluation gériatrique

Les instruments d'évaluation retenus l'ont été parce qu'administrés usuellement dans le service de gériatrie du CHU dès l'admission et/ou parce que peu chronophages. Les tests 6-CIT et de l'horloge se sont par exemple substitués au MMSE notamment pour leur durée d'administration sans que cela en affecte la qualité et la précision de l'évaluation (Tuijl et al., 2012).

- Le 6-CIT (Six Item Cognitive Impairment Test) : le 6-CIT est une mesure des troubles cognitifs par l'évaluation rapide des fonctions cognitives en l'occurrence l'orientation, la mémoire et la concentration (Katzman et al., 1983). Brooke et Bullock (Brooke & Bullock, 1999) ont montré que le 6-CIT avait une meilleure sensibilité que le MMS face à la démence légère. Il consiste à demander l'année, le mois, l'heure, de répéter une phrase (l'adresse de quelqu'un), de compter à rebours de 20 à 1, de donner les mois à l'envers et de restituer la phrase mémorisée. Il prend moins de 3 minutes. On trouvera aussi une revue détaillée des études de validation menées sur le 6-CIT dans l'article rédigé par O'Sullivan et ses collaborateurs (O'Sullivan et al., 2016). Au niveau de son interprétation, un score de 8 ou plus est considéré comme pathologique (Annexe XIV). Dans nos analyses, nous avons dichotomisé les résultats en une variable binaire considérée comme normale pour les 6-CIT < 8 et pathologique pour les 6-CIT ≥ 8 ;
- Le test de l'horloge : ce test est une épreuve visuo-graphique utilisée pour détecter la présence de démence ou d'éventuels troubles au niveau de l'attention et des fonctions exécutives (Rouleau et al., 1992; Solomon et al., 1998; Watson, et al., 1993). L'épreuve consiste à dessiner une horloge avec la petite et la grande aiguille indiquant 10h20 dans un cercle prédéfini (Juby et al., 2002). La production du sujet est ensuite évaluée selon une cotation basée sur le degré de complétion du dessin. Le test explore plusieurs fonctions cognitives : praxies, attention et troubles visio-constructifs. Le score qui en résulte varie de 0 à 10 où toute valeur ≤ 5 est considéré comme pathologique ;
- L'échelle de dépression gériatrique (GDS) : La GDS de Yesavage-Brink (Yesavage et al., 1982) est une échelle permettant d'évaluer la présence ou l'absence de dépression chez la personne âgée. L'échelle d'origine comporte 30 items. Il existe cependant des versions abrégées comme la « short form » (Leshner & Berryhill, 1994; Sheikh & Yesavage, 1986) comportant 15 questions et le Mini-GDS (Clément et al., 1997) avec seulement 4 questions. C'est cette dernière version pour laquelle nous avons opté dont un score supérieur à 0 indique un risque de dépression ;
- L'échelle de dépendance de Katz : cette échelle évalue le niveau de dépendance dans les activités de la vie quotidienne : toilette, habillage, déplacement, incontinence et

alimentation (Katz et al., 1963). Ce test est calculé sur un score maximum de 34. Plus le score est élevé plus le patient est dépendant (Annexe V). Ce score peut être catégorisé suivant les bornes qui définissent les catégories de dépendance de l'INAMI : la catégorie **A** pour toute valeur ≤ 8 , la catégorie **B** pour les valeurs comprises entre 9 et 16 et la catégorie **C** pour les valeurs > 16 ;

- L'échelle IADL (instrumental activity of daily living) : cette échelle aussi appelée de Lawton (Lawton & Brody, 1969) évalue le degré d'indépendance dans les activités instrumentales de la vie quotidienne que sont : l'utilisation du téléphone, les courses, l'utilisation des transports, la prise des médicaments et la gestion des finances. Cette échelle est cotée sur 14 (Annexe XV) et considère la présence d'un état général de dépendance pour un score ≥ 8 .

5.4. Résultats

5.4.1. Analyse graphique individuelle

Dans le contexte des soins et afin d'illustrer l'utilité pour le clinicien de l'analyse graphique d'un actigramme individuel, nous pouvons donner ici quelques exemples de l'exploitation de certains d'entre eux. L'intérêt de l'analyse graphique individuelle mis en évidence dans la première étude est qu'elle permet de se rendre compte de la diversité des profils actigraphiques et, dans les cas qui vont suivre, de la diversité des profils gériatriques.

Cas n°1

Considérons les courbes nycthémérales du **cas n°1**, une patiente venant de son domicile (elle y retournera à sa sortie) et en admission planifiée pour une hypertension essentielle bénigne (ICD9 = 401.1). La patiente avait 84 ans et un IMC normal. Elle était incontinente, présentait des troubles visuels mais pas de trouble auditif. La patiente était indépendante dans les AVQ (Katz) et IAVQ (Lawton). Le score obtenu au 6-CIT, de 14, et le résultat de 2 au test de l'horloge exprimait la présence d'un trouble cognitif. La durée de son séjour a été de 20 jours pour une durée d'observation actimétrique de 17 jours.

La figure 21 ci-dessous montre deux nycthémères consécutifs sans particularités. La nuit du 30 au 31 octobre est calme comme celle du 31 octobre au 1 novembre si ce n'est deux réveils nocturnes.

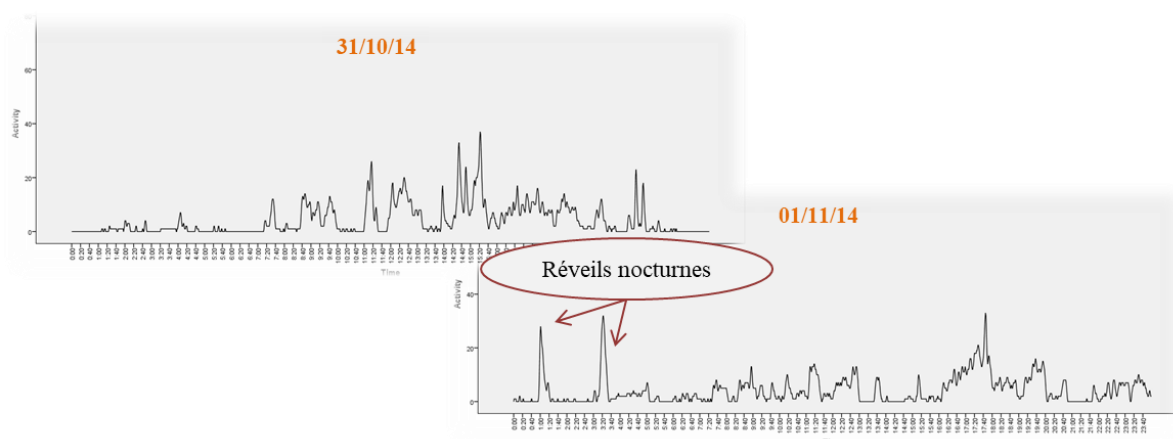


Figure 21 : Tracés actigraphiques du cas n°1 du 31/10 et du 01/11 2014

Cas n°2

L'exemple n°2 est celui d'une patiente venant elle aussi de son domicile (la patiente sera institutionnalisée à sa sortie) et admise, en urgence, pour démence sénile avec délire (ICD9 = 290.3). La patiente avait 85 ans et était en surpoids. Elle était incontinente et présentait des troubles à la fois visuels et auditifs. La patiente était indépendante dans les AVQ (Katz) et IAVQ (Lawton). La présence d'un trouble cognitif a été confortée avec un score maximum de 28 au test 6-CIT. Par contre, le test de l'horloge s'est révélé normal. La patiente était considérée comme à risque de dépression avec un GDS de 3. La durée de son séjour a été de 18 jours pour une durée d'observation actimétrique de 14 jours.

La figure 22 ci-dessous illustre les actigrammes de deux jours consécutifs montrant des périodes d'hyperactivité tant diurne que nocturne. Les nuits sont extrêmement agitées et peuvent être assimilées à de l'hyposomnie voire de l'insomnie.

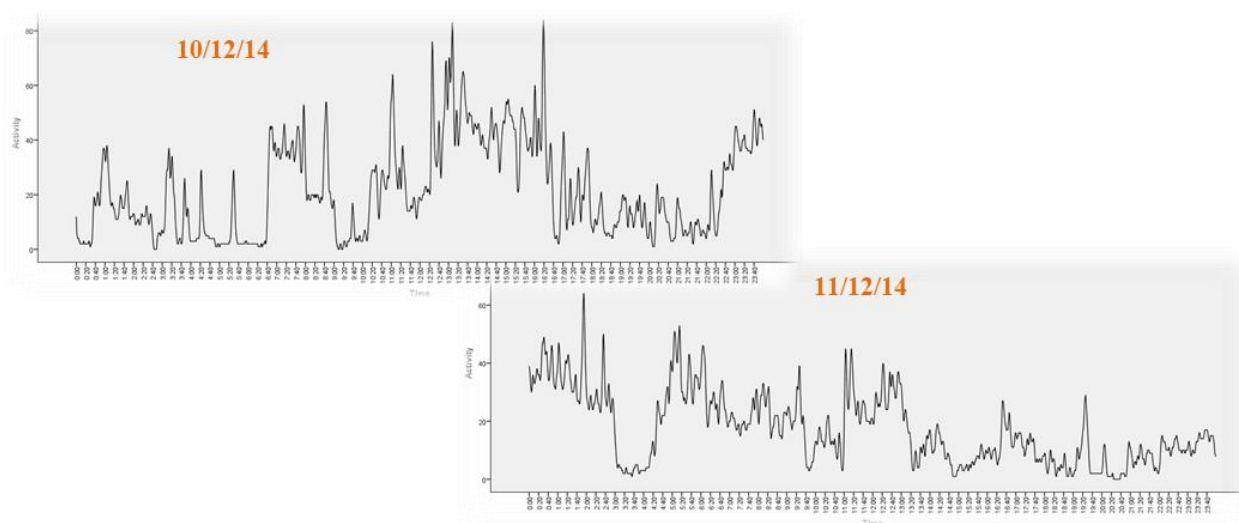


Figure 22 : Tracés actigraphiques du cas n°2 du 10/12 et du 11/12 2014

Comparaison des cas n°1 et n°2

Le tableau 14 présente les statistiques descriptives des indicateurs actimétriques des cas n°1 et n°2 et, en outre, les compare entre elles. Comme nous pouvons le constater, les résultats chiffrés présents dans le tableau confirment sans difficulté la réalité selon laquelle les 2 patientes exhibent des tracés actigraphiques très différents et témoignent d'un sommeil et d'une activité motrice dont on pourrait presque dire qu'ils s'opposent. Néanmoins, ce qui diffère des deux modes de présentation est la période de temps prise en compte : les résultats du tableau résument l'activité motrice sur l'ensemble du séjour hospitalier alors que les graphiques préalablement exposés sont l'illustration de deux journées de 24h. Ainsi, les graphiques sont plus précis et apportent une finesse dans l'interprétation par rapport au tableau, mais ils deviennent moins faciles à utiliser dès lors que l'on souhaite disposer d'une vision globale sur plusieurs jours successifs.

Tableau 14 : Statistiques descriptives des indicateurs actimétriques pour les cas n°1 et n°2

Indicateurs actimétriques	Cas n°1 ; N = 17 jours			Cas n°2 ; N = 14 jours			p-valeur*
	$\bar{x} \pm sd$	P50	Min-Max	$\bar{x} \pm sd$	P50	Min-Max	
TST (min)	809 \pm 158	158	464 – 1073	229 \pm 188	179	0.0 – 707	.000
DST (min)	331 \pm 125	125	72 – 538	136 \pm 145	85	0.0 – 540	.001
NST (min)	478 \pm 53	53	392 – 540	93 \pm 84	77	0.0 – 254	.000
nSleep	6.6 \pm 2.0	2.0	4.0 – 10.0	3.6 \pm 2.1	4.0	0.0 – 8.0	.001
Naps	4.7 \pm 1.5	1.5	2.0 – 8.0	2.2 \pm 1.4	2.0	0.0 – 5.0	.000
nAwake	1.8 \pm 1.1	1.1	0.0 – 3.0	1.5 \pm 1.4	1.0	0.0 – 4.0	.449
MA (coups/min)	8.3 \pm 1.4	1.4	5.0 – 10.3	14.6 \pm 4.2	13.4	10.2 – 25.3	.000
DMA (coups/min)	7.5 \pm 1.5	1.5	4.7 – 9.9	8.9 \pm 3.4	8.2	5.7 – 18.7	.284
NMA (coups/min)	0.6 \pm 0.6	0.6	0.0 – 2.1	5.6 \pm 1.6	5.2	3.9 – 9.8	.000
CA	0.1 \pm 0.3	0.3	0.0 – 1.0	0.9 \pm 0.6	0.6	0.4 – 2.6	.000
Pics (%)	0.9 \pm 0.5	0.5	0.0 – 2.4	11.2 \pm 11.1	7.6	0.7 – 36.9	.000

* Test de Mann-Whitney pour comparaison d'échantillons non-appariés

5.4.1. Analyse graphique contextuelle

Si l'analyse individuelle décrit le comportement moteur d'une personne sur une période de temps, le contexte dans lequel évolue cette personne influence son activité motrice, élément que l'on peut visualiser à l'aide de l'actimétrie. En lien avec notre premier objectif, nous avons souhaité éprouver l'hypothèse selon laquelle l'actimétrie pouvait venir en soutien à la gestion des prescriptions médicamenteuses, mais aussi si elle permettait de (mieux) comprendre des événements, iatrogènes ou non, survenus durant l'hospitalisation.

Nos analyses ont permis de mettre en évidence des cas comme celui, à titre d'exemple, exposé ci-après. D'autre part, l'analyse graphique contextuelle a pu être utilisée en vue de l'organisation des soins.

Cas n°3

Le cas n°3 est une patiente venant de son domicile (la patiente sera institutionnalisée à sa sortie) qui a été hospitalisée en admission planifiée pour démence fronto-temporale (ICD9 = 331.1). La patiente avait 83 ans et était dénutrie. Elle était incontinente, présentait des troubles visuels mais pas de trouble auditif. La patiente était indépendante dans les AVQ (Katz) et IAVQ (Lawton). Le 6-CIT était normal avec une valeur de 4 mais le test de l'horloge était considéré comme pathologique avec un résultat nul. Le score obtenu au GDS était de 0 correspondant à une absence de risque de dépression. La durée de son séjour a été de 13 jours pour une durée d'observation actimétrique de 11 jours.

Les graphiques ci-dessous (figure 23) font état d'une certaine agitation pour les 3 nycthémères concernés. A l'administration du Trazodone® s'en suivent des périodes de repos, mais relativement courtes de plus ou moins 3 heures. En date du 14/03 on déplore une chute sans conséquence à 03h00 pendant une période d'éveil. A noter que ce pic d'activité lié à la chute ne se distingue par des autres en termes d'intensité. Pour éviter la répétition d'une nuit agitée, un comprimé de 0,25mg d'alprazolam a été administré à 0H45 dans la nuit du 14 au 15 mars et à la suite duquel un temps de repos a pu être constaté de 01h20 à 05h00.

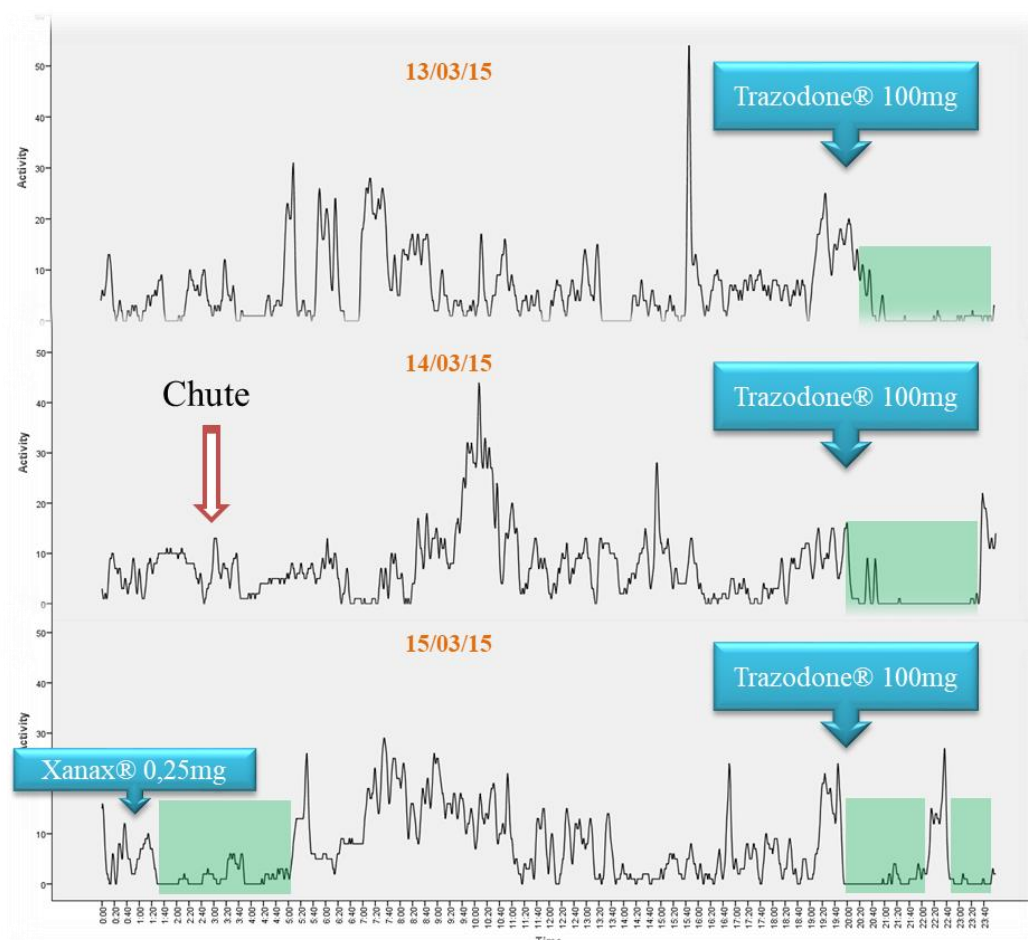


Figure 23 : Tracés actigraphiques du cas n°3 du 13/03, du 14/03 et du 15/03 2015

L'organisation des soins

La figure ci-dessous (figure 24) représente les boîtes à moustaches de l'activité de l'ensemble des patients de l'unité de soins équipés d'un actimètre pendant leur séjour.

On constate en synthèse une activité motrice plus élevée en journée que la nuit, influencée également par les tournées de l'équipe soignante et par les repas. La période durant laquelle l'activité est la plus faible se situe entre 01h00 et 05h00. A l'inverse, les moments de la journée où l'activité est la plus intense correspondent au temps des repas soit à 08h00, 12h00 et 18h00.

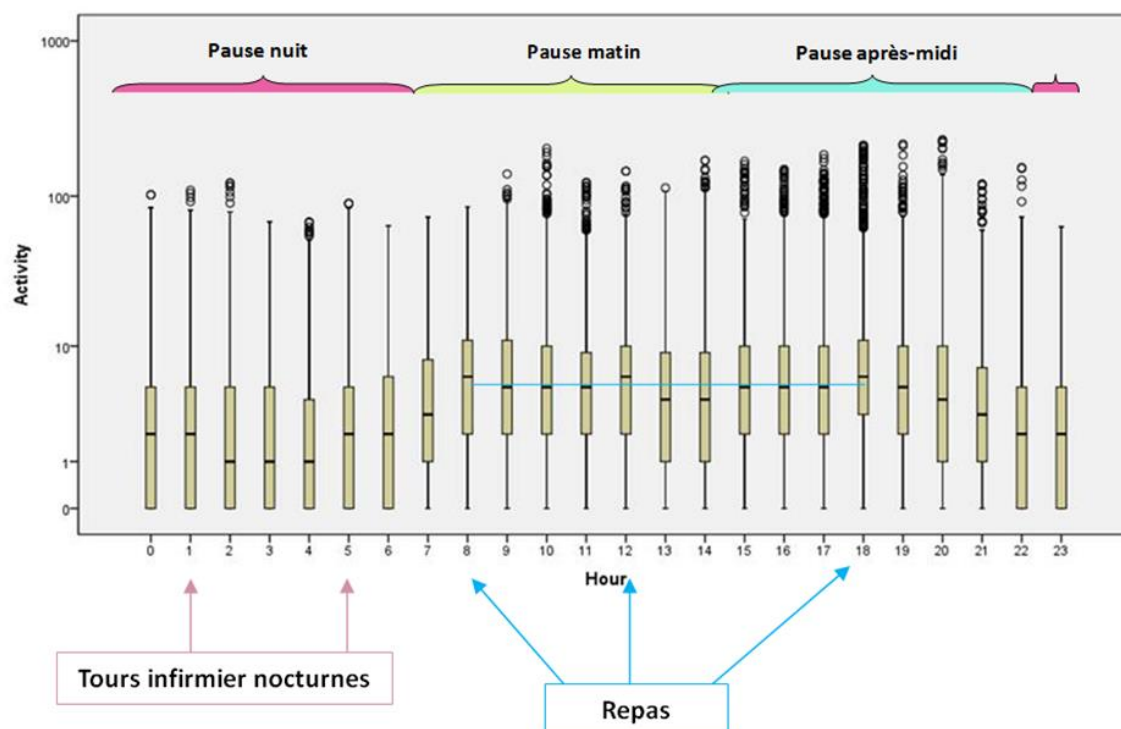


Figure 24 : Boîtes à moustache de l'activité motrice des patients inclus dans l'étude sur l'ensemble du séjour hospitalier

5.4.1. Analyse statistique

Les données et outils de mesure de l'étude

Dans le tableau qui suit (tableau 15) figurent les résultats de l'analyse descriptive des données et divers outils de mesure de l'étude.

Tableau 15 : Statistiques descriptives des outils de mesure de l'étude en unité gériatrique

Données et outils de mesure	N	$\bar{x} \pm sd$	Fréquence (%)	P50	Min-Max
Données démographiques					
Sexe	43				
Masculin	14		32.6		
Féminin	29		67.4		
Age (années)	43	86.7 ± 5.8		88.0	76.0-95.0
<85	14		32.6		
85+	29		67.4		
Données anamnestiques					
IMC	43	23.9 ± 4.4		23.8	16.0-36.0
Dénutrition (< 21)	11		25.6		
Normal (≥ 21 et < 25)	15		34.9		
Surpoids (≥ 25)	17		39.5		
Incontinence	42				
Non	20		46.5		
Oui	22		51.2		
Troubles auditifs	43				
Non	32		74.4		
Oui	11		25.6		

Troubles visuels	43				
Non	12		27.9		
Oui	31		72.1		
Automédication	43				
Non	15		34.9		
Oui	28		65.1		
Données médicales					
Durée de séjour	43	14.9 ± 6.00		14.0	6.00-30.0
Normale (< 19)	32		74.4		
Longue (≥ 19)	11		25.6		
Comorbidité	43				
Légère (≤ 1)	9		20.9		
Modérée (> 1 et ≤ 4)	26		60.5		
Sévère (5+)	8		18.6		
Psychotropes	43				
0	10		23.3		
1	15		34.9		
2+	18		41.9		
Evaluation gériatrique					
6-CIT	41	10.2 ± 8.60		9.00	0.00-28.0
Normal (< 8)	19		44.2		
Pathologique (≥ 8)	22		51.2		
Horloge	38	3.60 ± 2.60		3.50	0.00-7.00
Normal (> 5)	12		27.9		
Pathologique (≤ 5)	26		60.5		
GDS	42	0.70 ± 1.20		0.00	0.00-4.00
Normal (0)	28		65.1		
A risque (0+)	14		32.6		
Katz	43	10.6 ± 5.20		8.00	6.00-24.0
A (≤ 8)	23		53.5		
B (>8 et ≤ 16)	14		32.6		
C (> 16)	6		14.0		
IADL	43	8.80 ± 3.50		9.00	3.00-15.0
Indépendant (< 8)	27		62.8		
Dépendant (≥ 8)	16		37.2		

Les outils de mesure et les données actigraphiques

Les indicateurs actigraphiques peuvent également être mis en relation avec les données issues des instruments de mesure ou d'autres paramètres caractérisant l'échantillon d'étude comme l'âge et le sexe. Les tableaux ci-dessous (tableau 16 et tableau 17) montrent les résultats des analyses statistiques par variable explicative/instrument de mesure (moyenne ± écart-type). Les associations statistiques ont été recherchées à l'aide du test de Mann-Whitney pour comparaison d'échantillons non appariés et du test de Kruskal-Wallis pour les variables à k>2 modalités. Le choix d'un test non-paramétrique évite de devoir tenir compte de la normalité des distributions. Les résultats ont été considérés comme significatifs au niveau d'incertitude de 5% (p-value < 0,05 ; en rouge).

Parmi les résultats significatifs, peu de paramètres semblent influencer les indicateurs actigraphiques : en général, un seul indicateur ressort comme significativement associé à l'instrument de mesure avec lequel il est mis en relation. Le degré de comorbidité, par contre, est statistiquement associé à 3 indicateurs actigraphiques (tableau 17) : un indice de comorbidité élevé diminuerait la durée de sommeil nocturne et augmenterait l'activité nocturne ainsi que l'activité circadienne (activité de nuit sur activité de jour).

Tableau 16 : Tests d'hypothèse (Mann-Whitney) recherchant des associations statistiques entre les indicateurs actigraphiques et les variables explicatives de l'étude en unité gériatrique. La moyenne \pm l'écart-type est représentée pour chaque modalité (k=2) de chacune des variables

Indicateurs	Influence de l'âge			Influence des troubles de la vue		
	<85 (n = 14)	85+ (n = 29)	p-valeur	Non (N=12)	Oui (N=31)	p-valeur
TST	796 \pm 300	742 \pm 286	0.586	836 \pm 223	730 \pm 308	0.203
DST	383 \pm 239	364 \pm 199	0.897	405 \pm 185	356 \pm 221	0.291
NST	413 \pm 85	378 \pm 114	0.407	431 \pm 62	374 \pm 115	0.176
nSleep	6.0 \pm 1.9	6.1 \pm 2.0	0.650	6.4 \pm 2.3	6.0 \pm 1.8	0.860
Naps	3.7 \pm 1.4	3.6 \pm 1.3	0.678	4.0 \pm 1.2	3.5 \pm 1.3	0.267
nAwake	2.2 \pm 1.1	2.4 \pm 1.2	0.604	2.3 \pm 1.5	2.4 \pm 1.0	0.371
MA	8.6 \pm 2.1	10.2 \pm 2.4	0.038	8.9 \pm 2.0	10 \pm 2.6	0.244
DMA	7.1 \pm 2.1	7.9 \pm 2.2	0.338	7.4 \pm 2.2	7.8 \pm 2.2	0.645
NMA	1.4 \pm 0.9	1.9 \pm 1.3	0.233	1.1 \pm 0.5	2.0 \pm 1.3	0.025
CA	0.31 \pm 0.29	0.41 \pm 0.39	0.500	0.27 \pm 0.19	0.4 \pm 0.4	0.304
Pics	1.7 \pm 2.1	3.2 \pm 3.8	0.133	1.8 \pm 2.2	3.1 \pm 3.8	0.330
Indicateurs	Influence du sexe			Influence de la consommation de médicaments en automédication		
	Homme (n=14)	Femme (n=29)	p-valeur	Non (N=15)	Oui (N=28)	p-valeur
TST	784 \pm 286	748 \pm 293	0.717	724 \pm 273	779 \pm 299	0.558
DST	393 \pm 220	359 \pm 208	0.622	314 \pm 197	400 \pm 214	0.212
NST	392 \pm 100	389 \pm 110	0.959	410 \pm 87	379 \pm 114	0.372
nSleep	5.8 \pm 1.4	6.2 \pm 2.2	0.407	6.9 \pm 2.0	5.7 \pm 1.8	0.139
Naps	3.4 \pm 1.1	3.8 \pm 1.4	0.484	3.9 \pm 1.5	3.6 \pm 1.2	0.929
nAwake	2.2 \pm 0.7	2.4 \pm 1.3	0.766	2.8 \pm 1.4	2.1 \pm 1.0	0.146
MA	9.3 \pm 2.4	9.9 \pm 2.5	0.586	10.3 \pm 3.1	9.4 \pm 2.0	0.333
DMA	7.1 \pm 2.2	7.9 \pm 2.1	0.223	8.8 \pm 2.6	7.0 \pm 1.6	0.030
NMA	1.8 \pm 1.2	1.7 \pm 1.2	1.000	1.4 \pm 0.8	1.9 \pm 1.3	0.346
CA	0.29 \pm 0.25	0.4 \pm 0.4	0.407	0.35 \pm 0.48	0.39 \pm 0.29	0.154
Pics	2.0 \pm 2.2	3.0 \pm 3.9	0.641	3.4 \pm 4.6	2.3 \pm 2.6	0.779
Indicateurs	Influence de l'incontinence			Influence de la durée du séjour à l'hôpital		
	Non (N=20)	Oui (N=22)	p-valeur	Normale (N=32)	Longue (N=11)	p-valeur
TST	700 \pm 337	813 \pm 238	0.144	731 \pm 301	843 \pm 242	0.303
DST	318 \pm 243	417 \pm 173	0.049	347 \pm 206	436 \pm 219	0.254
NST	382 \pm 116	395 \pm 100	0.900	384 \pm 117	407 \pm 61	0.933
nSleep	5.8 \pm 1.7	6.4 \pm 2.2	0.371	6.2 \pm 2.0	5.7 \pm 1.8	0.597
Naps	3.3 \pm 1.2	4.0 \pm 1.3	0.056	3.7 \pm 1.3	3.5 \pm 1.2	0.686
nAwake	2.3 \pm 1.2	2.3 \pm 1.2	0.597	2.4 \pm 1.3	2.2 \pm 0.7	0.656
MA	10 \pm 2.6	9.1 \pm 2.3	0.062	9.9 \pm 2.5	9.0 \pm 2.1	0.373
DMA	8.5 \pm 2.2	6.9 \pm 1.8	0.003	8.0 \pm 2.1	6.5 \pm 2.1	0.058
NMA	1.6 \pm 1.0	1.9 \pm 1.4	0.860	1.6 \pm 1.2	2.0 \pm 1.2	0.254
CA	0.26 \pm 0.19	0.47 \pm 0.45	0.096	0.36 \pm 0.37	0.44 \pm 0.34	0.231
Pics	3.3 \pm 4.0	2.2 \pm 2.9	0.217	3.2 \pm 3.8	1.4 \pm 1.4	0.191
Indicateurs	Influence des troubles de l'audition			Influence de la fonction cognitive (test 6-CIT)		
	Non (N=34)	Oui (N=11)	p-valeur	Normale (N=19)	Pathologique (N=22)	p-valeur
TST	720 \pm 272	875 \pm 317	0.140	824 \pm 295	703 \pm 281	0.296
DST	344 \pm 206	445 \pm 215	0.182	396 \pm 236	349 \pm 193	0.619
NST	376 \pm 97	430 \pm 124	0.042	429 \pm 76	354 \pm 118	0.036
nSleep	6.1 \pm 1.8	6.0 \pm 2.3	0.770	6.3 \pm 2.5	6.0 \pm 1.4	0.456
Naps	3.6 \pm 1.2	3.9 \pm 1.5	0.404	3.7 \pm 1.6	3.6 \pm 1.0	0.845
nAwake	2.5 \pm 1.1	1.9 \pm 1.2	0.396	2.5 \pm 1.4	2.2 \pm 0.9	0.574
MA	9.6 \pm 2.4	9.9 \pm 2.5	0.616	9.6 \pm 2.6	9.7 \pm 2.5	0.937

L'ACTIMÉTRIE COMME ÉVALUATION PRÉVENTIVE DANS LA LUTTE CONTRE
L'INSTITUTIONNALISATION

DMA	7.4 ± 2.3	8.2 ± 1.8	0.231	8.0 ± 2.2	7.3 ± 2.2	0.548
NMA	1.8 ± 1.1	1.5 ± 1.5	0.210	1.4 ± 0.9	2.1 ± 1.4	0.158
CA	0.42 ± 0.39	0.25 ± 0.24	0.133	0.34 ± 0.44	0.42 ± 0.3	0.129
Pics	2.7 ± 3.5	2.6 ± 3.3	0.933	2.4 ± 4.0	3.0 ± 3.1	0.229
Indicateurs	Influence de la fonction cognitive (test de l'horloge)			Influence de l'état dépressif (échelle GDS)		
	Normale (N=32)	Pathologique (N=11)	p-valeur	Normal (N=28)	A risque (N=14)	p-valeur
TST	721 ± 345	727 ± 229	0.875	786 ± 263	724 ± 343	0.455
DST	341 ± 244	348 ± 172	0.615	388 ± 199	346 ± 238	0.379
NST	380 ± 137	379 ± 89	0.432	398 ± 94	378 ± 131	0.790
nSleep	5.5 ± 1.9	6.7 ± 1.8	0.167	6.2 ± 1.9	5.8 ± 2.2	0.989
Naps	3.2 ± 1.4	3.9 ± 1.2	0.128	3.7 ± 1.1	3.6 ± 1.7	0.669
nAwake	2.2 ± 0.8	2.6 ± 1.2	0.285	2.4 ± 1.2	2.2 ± 1.1	0.831
MA	10 ± 2.5	9.6 ± 2.3	0.315	9.6 ± 2.4	9.9 ± 2.7	0.915
DMA	7.9 ± 2.0	7.5 ± 2.2	0.414	7.5 ± 2.3	8.0 ± 2.1	0.379
NMA	1.9 ± 1.4	1.8 ± 1.1	0.950	1.7 ± 1.0	1.7 ± 1.5	0.612
CA	0.26 ± 0.22	0.41 ± 0.28	0.158	0.4 ± 0.4	0.33 ± 0.28	0.488
Pics	2.6 ± 3.1	2.8 ± 3.6	0.975	2.4 ± 2.7	3.4 ± 4.7	0.729
Indicateurs	Influence de la dépendance aux AIVQ (échelle de Lawton)					
	Indépendant (N=27)	Dépendant (N=16)	p-valeur			
TST	779 ± 301	726 ± 272	0.651			
DST	405 ± 213	311 ± 197	0.159			
NST	374 ± 113	416 ± 90	0.191			
nSleep	5.9 ± 1.8	6.4 ± 2.2	0.792			
Naps	3.7 ± 1.2	3.6 ± 1.4	0.734			
nAwake	2.2 ± 1.0	2.6 ± 1.3	0.428			
MA	9.5 ± 2.3	9.9 ± 2.7	0.563			
DMA	7.2 ± 1.9	8.4 ± 2.4	0.113			
NMA	1.9 ± 1.4	1.4 ± 0.8	0.291			
CA	0.45 ± 0.42	0.26 ± 0.19	0.113			
Pics	2.7 ± 3.0	2.8 ± 4.1	1.000			

Tableau 17 : Tests d'hypothèse (Kruskal-Wallis) recherchant des associations statistiques entre les indicateurs actigraphiques et les variables explicatives de l'étude en unité gériatrique. La moyenne ± l'écart-type est représentée pour chaque modalité (k>2) de chacune des variables

Indicateurs	Influence de l'indice de masse corporelle				Influence de la prise de psychotropes			
	Dénutrition (n=11)	Normal (N=15)	Surpoids (N=17)	p-valeur	0 (N=10)	1 (N=15)	2+ (N=18)	p-valeur
TST	630 ± 241	833 ± 270	779 ± 318	0.172	758 ± 258	838 ± 263	695 ± 321	0.264
DST	292 ± 162	415 ± 219	381 ± 227	0.340	344 ± 179	417 ± 210	345 ± 230	0.477
NST	338 ± 111	418 ± 67	398 ± 122	0.176	414 ± 95	421 ± 78	350 ± 122	0.136
nSleep	6.3 ± 1.6	6.0 ± 1.5	6.1 ± 2.5	0.875	7.1 ± 2.1	6.0 ± 1.6	5.6 ± 2.0	0.309
Naps	3.7 ± 1.4	3.5 ± 1.0	3.8 ± 1.5	0.828	4.2 ± 1.2	3.9 ± 1.3	3.2 ± 1.2	0.107
nAwake	2.6 ± 0.9	2.3 ± 1.0	2.2 ± 1.4	0.436	2.8 ± 1.5	2.0 ± 0.8	2.4 ± 1.1	0.132
MA	9.9 ± 2.0	10.2 ± 2.9	9.1 ± 2.3	0.342	9.0 ± 1.2	9.5 ± 2.8	10.2 ± 2.6	0.566
DMA	7.5 ± 1.8	8.2 ± 2.8	7.3 ± 1.7	0.699	7.6 ± 0.8	7.6 ± 2.7	7.7 ± 2.2	0.932
NMA	2.0 ± 1.3	1.8 ± 0.9	1.5 ± 1.4	0.304	1.2 ± 0.6	1.5 ± 1.1	2.2 ± 1.4	0.057
CA	0.4 ± 0.3	0.4 ± 0.5	0.3 ± 0.3	0.888	0.2 ± 0.2	0.4 ± 0.5	0.4 ± 0.2	0.433
Pics	2.7 ± 2.7	3.0 ± 4.4	2.4 ± 3.0	0.783	1.6 ± 1.4	2.4 ± 2.9	3.6 ± 4.4	0.541
Indicateurs	Influence de la comorbidité				Influence de la dépendance aux AVQ (échelle de Katz)			
	Légère (N=9)	Modérée (N=26)	Sévère (N=8)	p-valeur	A (N=23)	B (N=14)	C (N=6)	p-valeur
TST	870 ± 314	765 ± 290	618 ± 217	0.209	668 ± 275	895 ± 289	795 ± 239	0.067
DST	412 ± 258	380 ± 204	290 ± 176	0.594	290 ± 176	488 ± 220	400 ± 200	0.020
NST	458 ± 68	385 ± 111	328 ± 86	0.012	377 ± 122	407 ± 93	395 ± 57	0.781
nSleep	6.1 ± 2.5	6.1 ± 2.0	6.2 ± 1.1	0.657	6.4 ± 2.0	5.6 ± 2.0	6.1 ± 1.3	0.662
Naps	4.0 ± 1.9	3.6 ± 1.1	3.5 ± 1.2	0.678	3.7 ± 1.5	3.6 ± 1.2	3.6 ± 0.9	0.957
nAwake	2.0 ± 1.3	2.4 ± 1.3	2.6 ± 0.3	0.601	2.6 ± 1.2	1.8 ± 1.1	2.5 ± 0.9	0.086
MA	9.7 ± 3.0	9.7 ± 2.4	9.6 ± 2.2	0.994	10.1 ± 2.7	9.2 ± 2.4	9.2 ± 1.3	0.536
DMA	8.5 ± 2.5	7.6 ± 2.0	6.9 ± 2.3	0.254	8.2 ± 2.1	6.9 ± 2.2	7.1 ± 1.8	0.156
NMA	1.1 ± 0.9	1.8 ± 1.2	2.3 ± 1.1	0.040	1.7 ± 1.2	1.7 ± 1.3	1.8 ± 0.9	0.872
CA	0.1 ± 0.1	0.4 ± 0.4	0.5 ± 0.2	0.004	0.3 ± 0.2	0.5 ± 0.5	0.5 ± 0.4	0.429
Pics	3.1 ± 5.1	2.5 ± 3.1	2.7 ± 2.4	0.602	3.3 ± 4.2	2.1 ± 2.5	1.9 ± 1.3	0.628

La comparaison des sujets du domicile et de l'unité gériatrique

Le tableau 18 présente les résultats de la comparaison des indicateurs actimétriques entre les sujets de la première étude, robustes (score d'Edmonton ≤ 5) et vivant à domicile, et les personnes ayant séjourné en unité gériatrique.

Les personnes de l'étude 2 (unité gériatrique) ont en général une durée totale de sommeil de même qu'une durée de sommeil diurne toutes deux plus grandes. Ils présentent également un nombre plus important de phases d'endormissement sur 24h et de siestes. Enfin, l'activité moyenne nocturne et le score d'activité circadienne sont plus élevés.

Tableau 18 : Comparaison des indicateurs actimétriques (moyenne \pm écart-type) des sujets à domicile (étude 1) et ceux des patients hospitalisés en unité gériatrique (étude 2)

	Etude 1	Etude 2	p-valeur
TST (min)	534 \pm 181	760 \pm 288	.000
DST (min)	138 \pm 112	370 \pm 210	.000
NST (min)	397 \pm 113	390 \pm 105	.626
nSleep	4.6 \pm 1.5	6.1 \pm 1.9	.000
Naps	2.4 \pm 1.5	3.7 \pm 1.3	.000
nAwake	1.9 \pm 0.9	2.3 \pm 1.1	.108
MA (coups/min)	9.8 \pm 5.2	9.7 \pm 2.4	.265
DMA (coups/min)	8.7 \pm 4.6	7.6 \pm 2.2	.904
NMA (coups/min)	1.1 \pm 0.8	1.7 \pm 1.2	.008
CA	0.13 \pm 0.06	0.38 \pm 0.36	.000
Pics (%)	3.6 \pm 6.1	2.7 \pm 3.4	.372

5.5. Discussion

5.5.1. Les actigrammes individuels

Comme évoqué dans l'étude réalisée au domicile, l'analyse graphique individuelle est intéressante pour le clinicien. En effet, l'activité motrice et le sommeil qu'il est possible de visualiser sur une période de temps plus ou moins longue donnent des informations précises et détaillées... Mais peut-être un peu trop dès lors qu'en règle générale la formulation d'un diagnostic est appréciable lorsqu'elle est rapide, et les courbes actigraphiques, riches en renseignements, ne sont pas toujours facilement synthétisables. Alors, le recours à une synthèse sous la forme d'un tableau regroupant les statistiques descriptives des indicateurs actimétriques (tableau 14) peut s'avérer être une solution qui présente cependant l'inconvénient d'être très synthétique. Une troisième solution, un peu comme le compromis des deux précédentes, existe et consiste à résumer les informations sous la forme de « biplots » avec en ordonnées un indicateur actimétrique et en abscisse le temps représenté par les jours d'observation. L'attention est par conséquent centrée sur une composante des données actigraphiques et non

plus sur la totalité des informations. Cela donne l'occasion au clinicien d'être sélectif et d'orienter son approche ou son diagnostic selon les indicateurs qu'il juge prioritaires.

Les figures 21 et 22 exposaient l'activité motrice sur 2 jours consécutifs de 2 patientes. Si l'on reprend ces deux exemples, le cas n°1 et le cas n°2, nous pouvons appliquer l'analyse graphique individuelle, indicateur par indicateur, sur la durée totale de leur hospitalisation (ou de leur enregistrement actigraphique).

Le tableau 18 ci-dessous reprend les principaux indicateurs actigraphiques (8/11)²⁹ permettant d'établir et de comparer le profil des patientes concernées. Ce que montrent ces graphiques, parallèlement au tableau 17, est une agitation motrice essentiellement nocturne et un déficit manifeste de sommeil du cas n°2. Nonobstant l'absence de deux jours d'observation, cela se marque notamment par :

- Une durée moyenne de sommeil la nuit (NST) d'une heure et demie seulement ;
- Un nombre moyen de réveils nocturnes relativement faible, de 1,5 (versus 1,8 pour le cas n°2) mais d'une intensité (NMA) élevée ;
- Une activité circadienne moyenne de 0,9 (CA). Pour rappel, l'activité circadienne correspond au rapport de l'activité nocturne sur l'activité diurne du jour précédent. Une activité circadienne proche de 0 signifie donc une activité diurne plus importante que l'activité nocturne. Or, pour le cas n°2, l'activité nocturne est parfois plus importante que l'activité diurne.

Pour le cas n°1, la patiente ne semble pas souffrir d'insomnie (elle présente en moyenne 8 heures de sommeil par nuit). Il s'agirait plutôt d'un profil hypersomniaque qui se caractérise par :

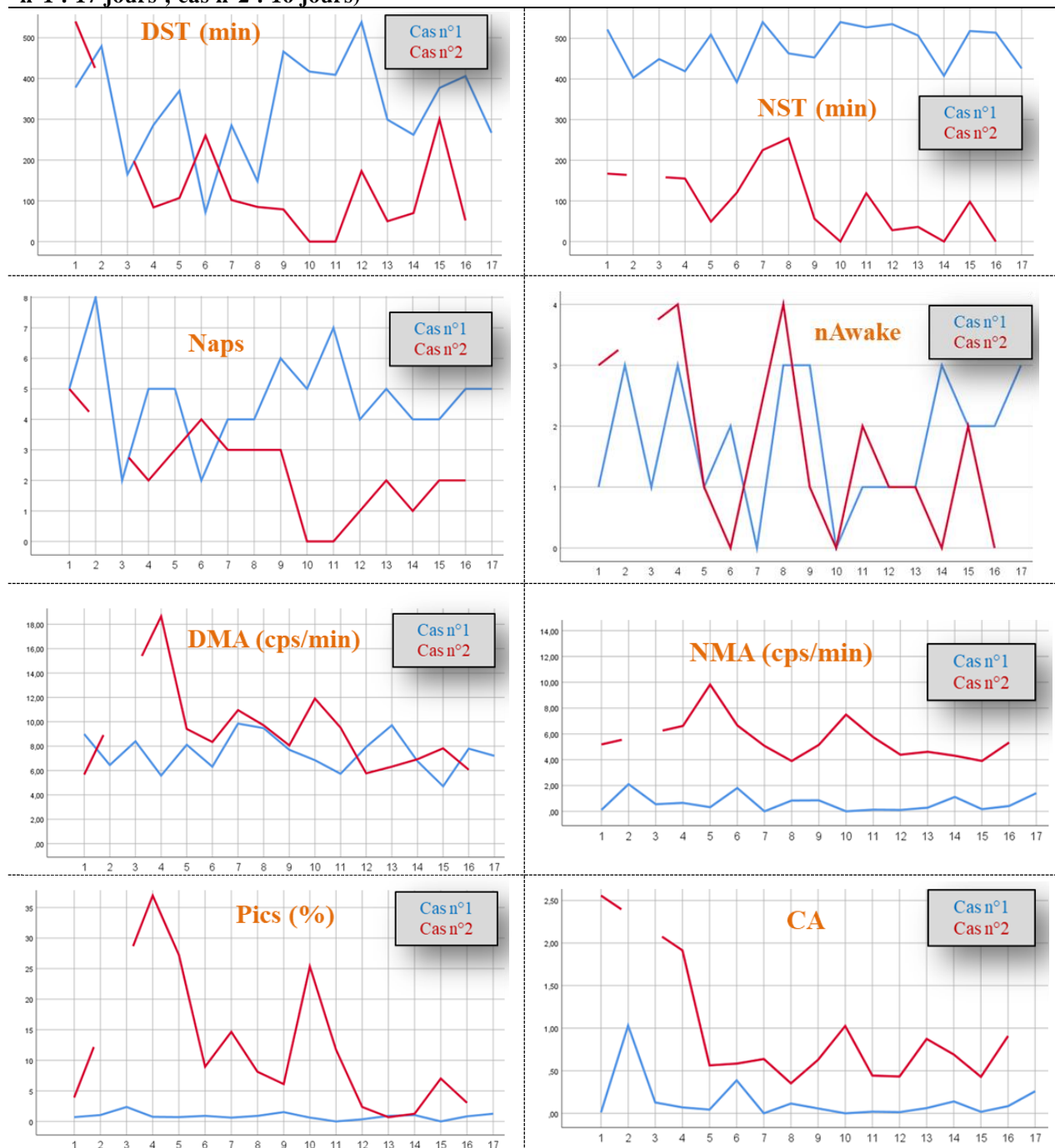
- Un nombre moyen de siestes (Naps) relativement élevé, de 4,7 ;
- Une durée moyenne de sommeil diurne (DST) importante de 5h30 et, malgré tout, une bonne activité circadienne moyenne de 0,1 à savoir que les siestes de la journée ne semblent pas affecter la qualité de sommeil des nuits qui suivent. Au deuxième jour, par exemple, l'actigraphe signale une durée d'endormissement en journée de plus de 500 minutes or, le nombre de coups/minutes enregistrés par le dispositif la nuit suivante est à peine plus élevé que 0 pour un nombre de réveil (nAwake) de 1.

Par ce bref exemple, il nous est loisible de constater le lot de renseignements que l'actigraphe peut communiquer, tantôt plus globalement, tantôt plus précisément aux soignants.

²⁹ La durée totale de sommeil sur 24h (TST), le nombre de phases d'endormissements sur 24h (nSleep) et l'activité moyenne sur une période de 24h (MA) n'ont, ici, par été prises en compte car plus « généralistes » que leur composantes « jour » et « nuit ».

Il faut cependant reconnaître une limite au matériel dont nous disposions pour l'étude, qui nous refusait l'analyse extemporanée des données. En effet, celles-ci devaient être téléchargées *via* un port USB avant une quelconque exploitation. Il va de soi que cet écueil, pour un usage routinier de l'actimètre en institutions de soins, qu'il s'agisse d'un hôpital ou d'une maison de repos, devrait être supplanté par un système connecté offrant la possibilité de suivre les courbes d'activité en temps réel, par exemple sur un écran de monitoring.

Tableau 19 : Tracés des indicateurs actigraphiques des cas n°1 et 2 durant leur hospitalisation (cas n°1 : 17 jours ; cas n°2 : 16 jours)



5.5.2. Les actigrammes contextuels

Stone et ses collaborateurs (Stone et al., 2008) ont montré que la coexistence d'une durée de sommeil courte et d'une fragmentation accrue du sommeil était associée à un risque accru de chute, indépendamment de l'utilisation de benzodiazépines. Durant l'étude, le registre de déclaration d'événements indésirables a recensé 8 événements dont 4 épisodes de chute enregistrés par un actimètre. Comme nous l'avons montré en figure 23, on a pu observer une fluctuation accrue de l'activité durant l'espace de temps péri-événementiel (les moments qui précèdent la chute). Cependant, ces « pics d'activité » ne se distinguaient pas des autres, en termes d'intensité, alors même qu'aucune chute n'a été identifiée. Bien qu'aucune conclusion ne puisse être envisagée sur 4 cas, ces derniers ne plaident pas en faveur d'une activité motrice stéréotypée précédant la chute. A cet égard, il est utile de rappeler que les données de l'actimètre sont la résultante, par minute, des mouvements du poignet effectués chaque seconde. Il s'agit donc déjà d'une moyenne par minute. Or, une chute dure moins d'une minute et même si l'intensité de l'activité motrice qui en découle s'avère très importante, il est certain qu'elle peut être « gommée » ou nuancée par l'intensité des autres mouvements enregistrés durant la même minute. Certains dispositifs actimétriques permettent de raccourcir ce temps d'une minute. Néanmoins, plus le temps d'interprétation est court, plus les mouvements parasites sont susceptibles d'altérer l'observation.

Pour le clinicien, l'approche contextuelle des actigrammes est probablement aussi voire plus intéressante que l'analyse des actigrammes seuls, en dehors du contexte, car elle apporte inévitablement plus d'informations. Comme le montrait la figure 23, elle permet par exemple d'orienter ou réorienter un traitement pharmacologique. En cas de résistance d'un patient à une molécule ou, au contraire, lorsque la molécule produit un effet plus grand que celui recherché, cela peut conduire le praticien prescripteur à revoir son traitement et/ou son dosage. Cependant, pour que ce type d'approche contextuelle soit pleinement utile, il est également nécessaire de pouvoir disposer des données d'actigraphie en temps réel ou en tout cas plus rapidement qu'en fin de séjour hospitalier.

5.5.3. L'analyse graphique en vue de l'organisation des soins

L'analyse graphique de l'ensemble des patients hospitalisés ayant porté un actimètre nous donne l'image de l'activité motrice générale sur 24h. Comme observé dans l'étude d'Hylkema et Vlaskamp (Hylkema & Vlaskamp, 2009), l'activité motrice et le sommeil des patients se distribuent selon l'horaire hospitalier et se calquent fortement sur l'activité du personnel soignant : entre 06h00 et 07h00, correspondant à la fin de la pause de nuit et entre 7h et 8h, correspondant à la réalisation des toilettes, l'activité motrice générale croît progressivement. Elle se stabilise ensuite entre 08h00 et 18h00 mais connaît 3 pics d'activité

durant les repas, soit à 8h00, 12h00 et 18h00 et décroît légèrement entre 12h00 et 15h00, période de sieste et heure de table du personnel soignant. Après l'heure du souper (18h00), l'activité motrice générale baisse progressivement et atteint son seuil minimal qui s'étend de 02h00 à 05h00. En amont et en aval de cette activité minimale, la période de temps est marquée par les tours infirmiers. Le niveau basal d'activité qui n'est donc atteint que durant 3h amène à s'interroger sur la pertinence des horaires et de la fréquence des tours du personnel soignant. Car bien qu'ils ne concernent que certains patients, par exemple ceux qui souffrent d'incontinence, le bruit généré et la lumière dans le couloir sont de nature à perturber le sommeil de l'ensemble des patients.

Analogue à la vie en milieu hospitalier, celle en institution de soins pour personnes âgées pose inévitablement le même problème à ceci près que le séjour est plus long et l'inconfort, alors, aussi. En règle générale, les résidents partagent leur chambre et l'environnement nocturne est peu propice au sommeil en raison des fréquentes interruptions, inhérentes au bruit et à la lumière, qui peuvent survenir plusieurs fois par nuit (Martin & Ancoli-Israel, 2008). Plusieurs études ont montré qu'une grande partie du bruit est causée par le personnel, souvent lorsqu'il prodigue des soins ou s'occupe des incontinences (Schnelle et al., 1998; Schnelle et al., 1993). Par ailleurs, au bruit s'ajoute l'exposition à la lumière qui a le potentiel de perturber la sécrétion de mélatonine et bouleverse de surcroît le sommeil (Boivin & James, 2002). Dès lors, la vie en institution et en communauté ajoute une charge supplémentaire à des pathologies potentiellement présentes qui impactent déjà la qualité d'un sommeil ô combien important pour la santé.

5.5.4. L'analyse statistique

Les outils de mesures et les données actigraphiques

L'analyse statistique ne démontre aucun effet significatif du sexe sur les indicateurs actigraphiques. On constate tout de même une activité moyenne légèrement plus importante chez les femmes (femmes = 9,9 ; hommes = 9,3). De la même manière, mais cette fois avec une différence statistiquement significative, l'activité moyenne est plus élevée chez les patients les plus âgés (85+). On notera à cet égard et sans tirer de conclusions hâtives que ce sont précisément les femmes qui constituent le groupe des très âgés. Toujours en ce qui concerne l'activité moyenne, nous pouvons remarquer et sans que l'on puisse y trouver d'explication tangible, qu'aucune des moyennes d'activité de jour et de nuit ne soient statistiquement associées à l'âge alors même qu'elles constituent à elles deux l'activité moyenne globale (qui, elle, ressort comme significative).

L'indice de masse corporelle ne semble pas avoir d'impact sur les indicateurs mais une durée de sommeil plus courte peut être, malgré tout, observée dans le groupe des dénutris (TST

dénutris = 630 ; TST normal = 833 ; TST surpoids = 779). Contrairement à l'idée que nous pourrions nous faire, l'incontinence n'a pas été associée à une perturbation du sommeil alors qu'elle semble avoir un effet, du point de vue statistique, sur la réduction de l'activité diurne et sur l'augmentation du nombre de siestes.

Les troubles auditifs influencent la durée du sommeil nocturne, qui devient plus longue, alors que les troubles visuels entraînent l'effet inverse débouchant sur une activité nocturne doublée. Si la première de ces deux constatations peut paraître logique ou compréhensible – les troubles auditifs font que le sommeil est moins perturbé par les bruits – la deuxième s'explique moins facilement, l'hypothèse (qui ne se vérifie pas) étant que le sommeil de patients souffrant de troubles visuels, moins chahutés par des lumières intempestives durant la nuit, soit meilleur.

La présence d'une automédication n'a pour seule influence sur les indicateurs actigraphiques que la diminution de l'activité diurne et le constat est le même, avec une p-valeur proche du niveau d'incertitude de 5%, pour les patients dont la durée de séjour était considérée comme longue.

Lorsque l'on s'attarde sur l'indice de comorbidité de Charlson, c'est à ce niveau que nous constatons le plus grand nombre d'indicateurs statistiquement associés. Plus l'indice de comorbidité est grand et plus la durée de sommeil nocturne diminue. En parallèle, une augmentation de l'activité nocturne est constatée. Enfin, comme le confirme la figure ci-dessous (figure 25), l'activité circadienne est, elle aussi, impactée par le niveau de comorbidité : le rapport de l'activité nocturne sur l'activité diurne augmente à mesure que la comorbidité devient sévère et pour laquelle le seuil de 0,5 est atteint, c'est-à-dire que l'activité nocturne est égale à la moitié de l'activité diurne.

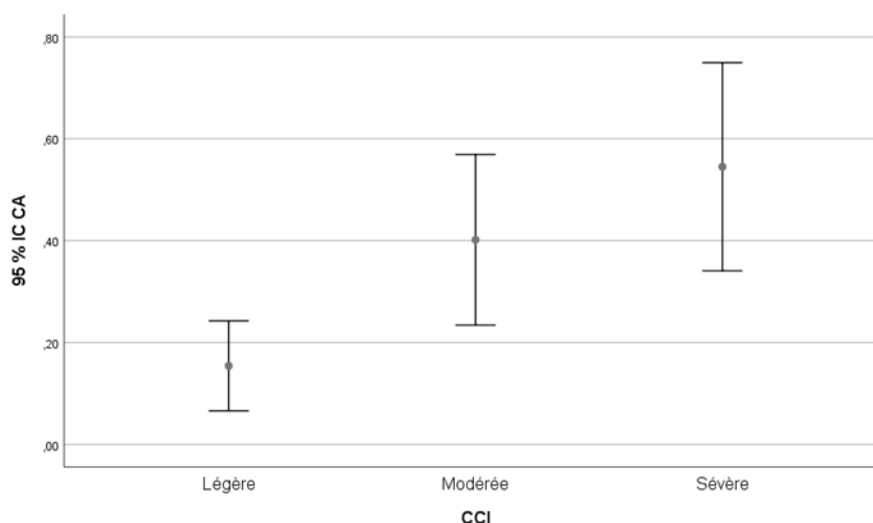


Figure 25 : Illustration de l'influence de la présence de comorbidités (CCI) sur l'activité circadienne (CA) représentée par son intervalle de confiance (IC) à 95%

La prise de psychotropes ne montre aucun impact significatif sur les indicateurs, tout juste une tendance (p -valeur = 0.057) qui a pour conséquence d'affecter l'activité nocturne.

En ce qui concerne l'évaluation gériatrique, le 6-CIT dont le score est considéré comme pathologique diminue significativement la durée du sommeil nocturne. Par contre, le GDS et le test de l'horloge, à l'instar des échelles de Katz (AVQ) et Lawton (AIVQ), ne semblent pas avoir d'effets sur les indicateurs actimétriques.

A la lumière des analyses statistiques réalisées et des résultats obtenus, peu d'enseignements s'en dégagent. On ne peut pas réellement affirmer que l'une ou l'autre pathologie, l'une ou l'autre caractéristique individuelle influence les indicateurs actigraphiques et, en résumé, ni l'activité motrice, ni le sommeil. Les principales raisons de ce constat viennent probablement de deux éléments de l'étude : d'une part la grande hétérogénéité qui existe entre les patients, aux pathologies et à la médication variées, d'autre part au nombre de patients inclus ($n=43$) dont la variabilité doit nécessairement être compensée d'une certaine façon. Il s'agirait, par exemple, de cibler un ou deux paramètres d'inclusion basés sur les pathologies et/ou la médication tout en augmentant la taille de l'échantillon.

La comparaison des sujets du domicile et de l'unité gériatrique

Sans grande surprise, la comparaison des personnes robustes vivant à domicile avec le groupe d'individus séjournant en unité gériatrique a révélé plusieurs différences statistiquement significatives (6 indicateurs sur les 11 évalués) en défaveur du service hospitalier avec, en général, un sommeil davantage perturbé. Là où les sujets du domicile se montrent moins actifs la nuit, ils ont par ailleurs une activité diurne plus élevée (8,7 vs 7,6). Ceux-ci présentent surtout un pourcentage de pics d'activité intense supérieur aux personnes hospitalisées, chose relativement logique lorsqu'on sait que certains participants du domicile avaient pour habitude de promener leur chien et de vaquer à diverses occupations. Il est clair, également, que la réalisation d'occupations est une chose moins courante à l'hôpital.

On peut concevoir, cependant, que la comparaison de ces deux groupes de personnes ait peu de sens, tant les premiers constituaient un groupe relativement homogène et les seconds formaient un ensemble, à supposer que l'on puisse parler d'eux en ces termes, très hétérogène. D'autre part, autre élément les distinguant, ce sont les profils actigraphiques, initiaux comme finaux, dont les premiers évalués en situation écologique n'avaient pour seule influence que leurs mœurs quotidiennes, alors que les autres étaient automatiquement soumis à l'influence de la vie et de l'organisation institutionnelle (l'horaire des soins, le passage du personnel soignant de jour comme de nuit, etc.).

Toutefois, malgré ces biais, les différences statistiques observées entre les deux groupes s'accordent avec les données de la littérature (Foley et al., 2004; Van de Wouw et al., 2013) et plaident pour une influence des pathologies et de la médication, associée ou pas, sur le sommeil. En ce sens, le vieillissement à lui seul est moins responsable de troubles du sommeil que les pathologies qui peuvent l'accompagner.

5.6. Conclusion

Cette deuxième étude de faisabilité avait pour objectif de tester l'utilité de l'actimètre au sein d'un service hospitalier, en l'occurrence une unité gériatrique, sur le suivi médical et la prise en charge du sommeil des patients.

Les actigrammes individuels ont mis en évidence les diverses modalités d'analyses qu'offre l'actigraphe au clinicien, les informations qu'elles fournissent et leur complexité. Ceci, dans le but de détecter, de suivre voire de traiter les troubles du sommeil. Dans cette optique de suivi, l'étude a également souligné la nécessité de se doter, pour le service qui aurait le souhait de l'exploiter, d'un système connecté offrant la possibilité de suivre les courbes d'activité en temps réel.

Mais pour le clinicien, l'actigramme ne devient véritablement intéressant que lorsqu'il est rattaché au contexte dans lequel il a évolué, notamment pour adapter un traitement pharmacologique dont l'effet est visible sur l'activité motrice et sur le sommeil.

Les analyses statistiques que nous avons entreprises, bien que manquant globalement d'intérêt en raison de la grande hétérogénéité des patients inclus, ont malgré tout permis de définir des pistes dont, la plus prometteuse, est l'effet des comorbidités sur (1) la diminution de la quantité de sommeil nocturne, (2) l'augmentation de l'activité la nuit et (3) sur l'accroissement de l'activité circadienne, soit du rapport « activité nocturne/activité diurne ».

Enfin, à travers l'objectif d'évaluer l'utilité de l'actimètre sur l'organisation des soins, la réalité qui peut s'affirmer grâce à cette étude est celle selon laquelle l'organisation et la vie institutionnelle ont un impact direct sur l'activité motrice et le sommeil des patients qui y séjournent, brièvement ou plus longtemps. Dès lors, les profils actigraphiques que nous avons pu établir reflètent l'activité motrice et le sommeil de personnes non seulement en proie à des pathologies et/ou une médication susceptibles de les influencer, mais également que le cadre hospitalier dans lequel ils ont séjourné a lui-même influencé.

MESSAGES CLES & PERSPECTIVES

L'analyse des actigraphes individuels, qui plus est confrontés au contexte duquel ils sont issus, laisse entrevoir la possibilité d'un suivi médical des troubles du sommeil. Cette approche souligne par contre la nécessité de se doter du matériel adéquat.

La présence de comorbidités semble impacter le sommeil. Néanmoins, certaines limites de l'étude empêchent de tirer cette conclusion avec certitude. Un projet corrigeant une partie de ces limites consisterait à inclure un effectif plus grand et, surtout, plus homogène dont les critères d'inclusion se limiteraient à une voire deux pathologies et/ou traitements pharmacologiques.

Le cadre institutionnel influence l'activité motrice et le sommeil des personnes qui y séjournent. Une évaluation au domicile, si cela s'y prête, est à préconiser pour obtenir des informations sans le parasitage d'un tiers (environnement ou personne), ce que l'actimètre permet.

6. L'ACTIMÉTRIE EN UNITÉ PSYCHOGÉRIATRIQUE – SYNTHÈSE DU PROJET PLUME (LUMIÈRE THÉRAPIE ET ERGOTHÉRAPIE EN PSYCHOGÉRIATRIE)

Cette recherche a fait l'objet de deux communications orales à Bar-le-Duc en 2014 au « 2^{ème} colloque interrégional de recherche paramédicale » et à Namur, en 2017, à la « Journée des chercheurs en Hautes Ecoles ».

6.1. Résumé

Introduction : La détection des troubles de l'activité motrice et du sommeil n'est pas systématique et manque d'objectivité en psychogériatrie en raison de troubles cognitifs souvent importants. Cette étude avait pour objectif de tester l'analyse de l'activité motrice *via* l'Actiwatch® auprès de personnes au profil de santé complexe caractérisé par des troubles du comportement de type agitation.

Méthodologie : Par l'intermédiaire d'un projet qui visait à expérimenter l'effet de l'application d'une intensité lumineuse variable en cours de journée sur l'activité motrice de patients hospitalisés en unité de soins psychogériatrique, 186 patients répartis en deux groupes (témoin *vs* exposé) ont été inclus entre 2014 et 2016 et ont été suivis par l'actimètre de poignet pendant une durée minimum de 5 jours (P50 : 25 jours ; Max : 54 jours).

Résultats : Sur les 186 patients, 29 (11%) ont été exclus en raison d'une intolérance observée par l'équipe soignante à l'égard de l'actimètre. Les analyses actigraphiques ont révélé un nombre de siestes (n = 50) et de réveils nocturnes (n = 20) anormalement élevé même pour

des patients présentant des troubles cognitifs sévères. Après plusieurs semaines d'exposition, la durée totale de sommeil était statistiquement plus élevée dans le groupe soumis à l'intensité lumineuse variable par rapport au groupe témoin.

Conclusions : L'usage de l'actimètre et donc l'évaluation de l'activité motrice de personnes âgées présentant des troubles du comportement est possible. Des tendances ont pu être dégagées quant à l'effet d'une lumière modulée sur l'activité motrice de patients au profil psychogériatrique.

6.2. Introduction

Ce dernier chapitre relatif à l'étude de l'actimétrie consiste en une étude pilote reflétant les résultats du dispositif Actiwatch® chez des personnes ayant séjourné en unité psychogériatrique et soumises à une intensité lumineuse variable en cours de journée. Nous parlons dans ce cas d'étude pilote car les résultats présentés dans ce travail sont partiels et définissent des pistes d'exploitation qui ont pour objectif d'entreprendre des analyses plus poussées sur le sujet.

Le projet PLumE s'inscrit dans le cadre socio-démographique du vieillissement de la population et de la nette augmentation de la prévalence des pathologies démentielles avec l'âge (Ecklund-Johnson & Torres, 2005; Lobo & Launer, 2000). Ces pathologies apparaissent rarement de manière isolée et coexistent presque toujours avec d'autres atteintes, aiguës et chroniques, créant ainsi des « profils gériatriques complexes ». Il est ainsi parfois très difficile de démêler les effets directs des maladies et les effets indirects liés à leurs traitements médicamenteux. La polymédication est pourtant un facteur scientifiquement reconnu comme aggravant la symptomatologie psychocomportementale des démences : apathie, agitation, agressivité, anxiété, idées délirantes, dépression, etc.) (Squelard et al., 2009).

Si la prescription médicamenteuse, notamment d'anticholinestérasiques, reste de mise en Wallonie comme ailleurs, il convient de rappeler qu'il n'existe pas de traitement curatif pour les pathologies démentielles. Si certains traitements médicamenteux sont nécessaires pour agir sur la symptomatologie associée à la maladie, le rapport 111B (Hulstaert et al., 2009) du KCE remet même en question le remboursement des médicaments anticholinestérasiques, le rapport « dépenses publiques versus bénéfices » pour le patient n'étant pas positif (Hulstaert et al., 2009). L'efficacité des approches pharmacologiques reste donc encore de nos jours sujette à caution, et les médecins du secteur psychogériatrique s'entendent sur le caractère « faute d'autre chose » avec lequel ils prescrivent des molécules, souvent sédatives, destinées à limiter des comportements « inadaptés ». Aussi, ils s'accordent également sur la nécessité de combiner ce

type d'approche à des stratégies de prise en charge non médicamenteuses (Weldemichael & Grossberg, 2010). Recommandé en 2011 par le Conseil Supérieur de la Santé (Conseil Supérieur de la Santé, 2011), l'emploi de certaines stratégies non pharmacologiques permettrait de limiter les prescriptions simultanées, ce qui est loin d'être négligeable quand on sait que de telles pratiques conduisent souvent à augmenter le risque iatrogène de décès (Legrain & Lacaille, 2005) et entraînent un phénomène de « prescription en cascade » : le premier médicament est à l'origine d'un effet secondaire, qui, interprété comme une nouvelle pathologie, induit la prescription d'un nouveau traitement dit « correctif » provoquant à son tour un autre effet secondaire (Desai & Grossberg, 2001).

La propension à recourir aux traitements médicamenteux sans envisager d'alternative non médicamenteuse n'est pas spécifique aux pathologies démentielles ni au contexte psychogériatrique. Ainsi par exemple, l'Institut National d'Assurance Maladie-Invalidité (INAMI) estime entre autres que la prescription d'antidépresseurs est passée de 100 millions *Defined Daily Dose* (DDD) en 1997 à 250 millions DDD en 2008, soit une augmentation qui a plus que doublée en 10 ans; aparté nécessaire lorsque l'on sait que ces molécules antidépressives sont principalement prescrites à des personnes âgées. En 2006, le rapport PHEBE du KCE révélait que 46% des résidents des maisons de repos et de soins (MRS) consommaient un antidépresseur. Dans ce même rapport, on constate que cette catégorie de la population consommait également des benzodiazépines (52%) et des antipsychotiques (33%). Ce constat est d'autant plus interpellant que les personnes âgées sont précisément plus sensibles aux effets secondaires pouvant être associés à ce type de traitement pharmacologique.

C'est sur base de ces différents constats et donc sur le besoin urgent de développer de nouvelles approches non médicamenteuses de symptômes associés à la démence, que le projet PLumE a été conçu. Répondant à des recommandations nationales et à des besoins d'une frange importante de la population, il repose sur une offre de soins non pharmacologique novatrice et originale en (psycho)gériatrie.

Plus précisément, le projet PLumE s'axe sur l'utilisation de la lumière et sur la possible adéquation entre la lumière et l'activité à velleité thérapeutique proposée en ergothérapie en vue d'agir sur des symptômes rencontrés en milieu psychogériatrique, mais également en milieu résidentiel chez des personnes sans déclin cognitif (syndrome dépressif, trouble du sommeil, anxiété, etc.). Pour évaluer l'effet de ces soins non pharmacologiques sur le sommeil et l'activité motrice, nous avons utilisé l'actimétrie.

Le projet PLumE, c'est en réalité quatre projet en un. L'objectif général du projet était de tester trois types d'effet « thérapeutique » possible de la lumière (intensité de la lumière, modulation de la lumière et adéquation entre la lumière et l'activité en ergothérapie) sur la

symptomatologie de populations gériatriques et psychogériatriques. Chacune de ces populations était représentée par un lieu d'expérimentation bien distinct : une unité de soins psychogériatriques au sein d'un hôpital spécialisé liégeois pour le volet psychogériatrique et une maison de repos pour la gériatrie et la gérontologie. En plus du volet lumière, une deuxième composante du projet concernait l'ergothérapie, à l'hôpital comme à la maison de repos. Les deux composantes testées chacune sur les deux sites d'expérimentation définissaient les quatre sous-projets de PLumE (figure 26).

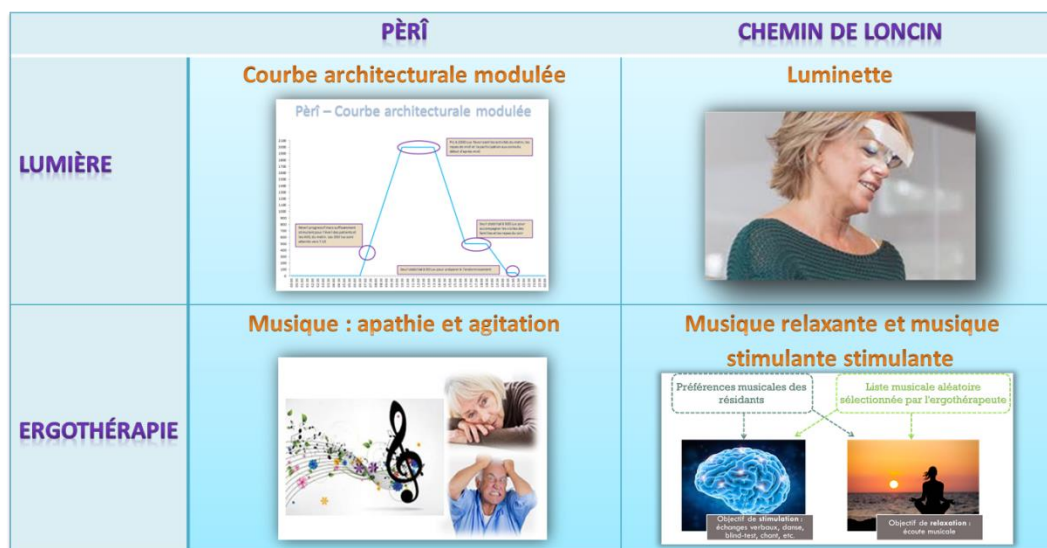


Figure 26 : Représentation des 4 volets du projet PLumE³⁰

Complément d'information

Le **premier sous-projet** s'est déroulé au sein d'une maison de repos et de soins situé sur les hauteurs de la région liégeoise. Nous avons, dans ce cas, utilisé un dispositif de « thérapie lumière » portable, la Luminette®, auprès de résidents ne souffrant pas de pathologie démentielle. Ce sous-projet avait pour objectif d'investiguer l'effet de la lumière sur les affects dépressifs chez des résidents ayant des troubles de l'humeur. Ce choix s'inscrivait dans la lignée d'études ayant montré un impact positif des dispositifs de Luminette® dans des contextes divers (ex: Bragard & Coucke dans le cadre du bien-être au travail) (Bragard & Coucke, 2013). Par ailleurs, ce même choix se basait sur les résultats encourageants d'études antérieures ayant testé l'effet de la lumière auprès de personnes présentant des symptômes dépressifs (de type saisonniers ou non) (Even et al., 2008; Golden et al., 2005; Sumaya et al., 2001). Comme

³⁰ Source des images et photos : en haut à droite, © Impact Santé (<http://www.impactsante.be/2016/12/luminotherapie-contrer-depression-saisonniere/luminette-2-en-situation/>) – En bas à gauche, © Ecole de Musique de St Florent sur Cher (<http://ecolemusiquestflorent18400.e-monsite.com/pages/organisation-de-l-ecole.html>), © Le quotidien du médecin (<https://www.lequotidiendumedecin.fr/specialites/neurologie/reperer-l-apathe-au-cours-de-la-maladie-dalzheimer>), © dreamstime²⁰ (<https://fr.dreamstime.com/images-stock-regard-fou-fou-plus-%C3%A2g%C3%A9-homme-d%C3%A9s%C3%A9r%C3%A9-retirant-ses-cheveux-image33321794>) – En bas à droite, © Journal Le Monde (<https://www.lemonde.fr/blog/realitesbiomedicales/2016/05/>), © Pinterest (<https://www.pinterest.ca/pin/358951032797193904/>).

souvent, ces études ne reposent que très peu sur des populations âgées, souvent de très petite taille, ce qui constituait une forme d'originalité et démontrait l'intérêt de ce premier sous-projet.

Le **deuxième sous-projet** s'est également déroulé au sein de la même maison de repos, sous la supervision d'un ergothérapeute. Il avait pour objectif d'évaluer l'effet immédiat de la musique et de ses variations sur les résidents. Ce sous-projet s'axait exclusivement sur l'activité de type musique, réalisée en groupe de quatre personnes et abordée sous un volet relaxant (écoute musicale seule) ou stimulant (échanges verbaux, chants). De plus, il intégrait aussi les préférences, intérêts et compétences des personnes âgées (figure 27). Cette intégration a été pensée par rapport à des éléments de littérature liés aux théories du « vieillissement réussi » (c'est-à-dire des théories permettant de comprendre ce qui fait que la majorité des personnes âgées vieillissent bien, avec un niveau de bien-être et de qualité de vie globalement plus élevé que celui retrouvé chez des populations plus jeunes).

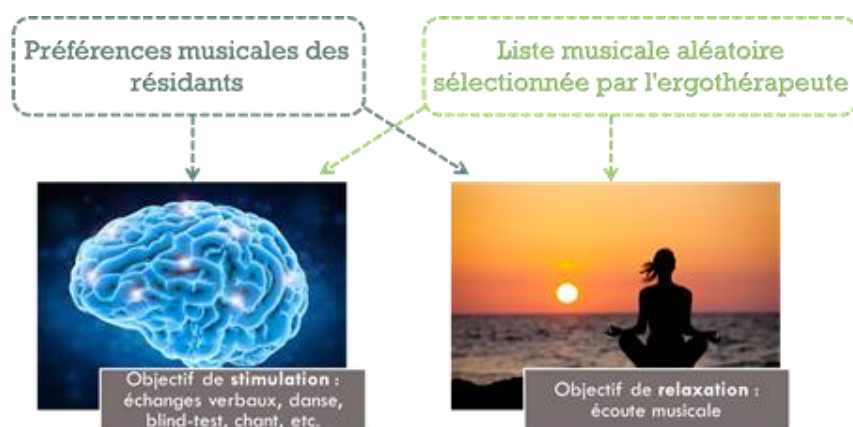


Figure 27 : Illustration des modalités, stimulante ou relaxante, liées à l'activité musicale³¹

Le **troisième sous-projet** a eu lieu en milieu hospitalier, dans une unité de soins spécialisée en psychogériatrie. La participation des patients à des séances d'ergothérapie à visée stimulante (exercices physiques) ou relaxante (musicothérapie réceptive) combinées à une lumière tantôt orangée (dite relaxante) tantôt bleutée (dite stimulante) avait pour but de tester l'impact du type de lumière sur la participation des patients aux séances et sur leurs réactions à ces dernières. Plus précisément, nos questions de recherche étaient : (1) l'adéquation entre la couleur et l'activité accroît-elle l'effet relaxant (lumière orangée – relaxation) ou stimulant (lumière bleutée – stimulation) de l'activité ? Et (2) est-elle associée à une meilleure participation des patients ? Nous pensons par ailleurs, à titre d'hypothèse, que le degré de participation aux activités et le bien-être associé à celles-ci pouvait impacter l'évolution des patients au cours de leur hospitalisation.

³¹ Source des images et photos : © Journal Le Monde (<https://www.lemonde.fr/blog/realitesbiomedicales/2016/05/>), © Pinterest (<https://www.pinterest.ca/pin/358951032797193904/>).

Le **quatrième sous-projet**, également au sein de l'unité de soins spécialisée en psychogériatrie, concernait le volet le plus ambitieux du projet. Il avait pour finalité de tester l'impact de l'intensité de la lumière et surtout de sa modulation, grâce à une lumière architecturale modulable, entre autres sur l'activité motrice et le sommeil de patients souffrant de pathologies démentielles. Par rapport à cette technologie, nous avons formulé deux hypothèses précises :

1. Nous nous attendions à une diminution des problèmes de confusion jour/nuit (et donc à une meilleure orientation temporelle), ce qui devait favoriser une meilleure régulation du rythme veille/sommeil (et donc moins de problèmes de sommeil) chez ces patients.
2. Sur base d'une exposition prolongée à cette lumière architecturale modulée, nous postulions aussi un effet bénéfique de la lumière sur l'évolution clinique du patient au cours de son hospitalisation (moins de médication, moins de troubles de l'humeur, moins d'agitation, meilleure régulation biologique, etc.).

En ce qui concerne ce volet « lumière modulée », la phase de collecte de données s'est étalée sur deux années. La première année, une lumière dite « standard » (habituelle ou phase « off ») a été appliquée sur l'ensemble du service (intensité constante d'environ 300 Lux). La deuxième année, le même site s'est vu éclairé par une lumière modulée incluant un pic d'intensité à 2500 Lux à mi-journée (phase « éclairée » ou dite phase « on »). De très nombreux paramètres ont été mesurés pour ces patients à J8 (phase d'entrée du patient à l'hôpital), J30 (1 mois plus tard) et J60 pour les patients qui sont restés plus longtemps hospitalisés.

Ce quatrième sous-projet s'inscrit plus particulièrement dans la thématique de cette thèse par l'intermédiaire d'un de ses principaux instruments d'évaluation, l'actimétrie.

6.3. Matériel et méthode

6.3.1. Design de l'étude

Il s'agit d'une étude de type prospective interventionnelle. Lorsqu'un patient entre en clinique il est, selon son profil de soins, orienté vers l'une des 4 spécialités présentes sur le site : la gériatrie à orientation psychogériatrie, la neurologie, la psychologie médicale et la psychogériatrie. Quand un patient est dit psychogériatrique³², il est réparti par un système informatique de façon aléatoire dans un des 3 services suivants : le 1B, le 2A ou le 1A, service concerné par l'étude. Cette randomisation informatique est également fonction du nombre de

³² L'hôpital où s'est déroulée l'expérimentation définit le patient psychogériatrique comme : « un patient âgé qui requiert un diagnostic et/ou un traitement de nature psychiatrique et somatique ainsi qu'une prise en charge de type multidisciplinaire afin d'assurer le rétablissement ou le maintien au plus haut niveau possible du potentiel physique, psychique et social du patient ».

lits libres à savoir qu'un patient ira *de facto* dans un des services si les 2 autres n'ont aucun lit disponible.

Arrivé dans la salle 1A, l'inclusion d'un patient dans l'étude faisait suite à une période de stabilisation (8 jours) durant laquelle aucune intervention du projet n'était réalisée, ni en termes d'activité, ni en termes d'évaluation. Cette stabilisation fait partie du processus routinier d'admission d'un patient en salle 1A. Elle consiste à revoir toute la médication, du moins celle qui a trait à l'évolution de la maladie neurodégénérative, pour faire le point sur un éventuel état confusionnel iatrogène. C'est durant cette phase de stabilisation que l'équipe scientifique analysait le profil du patient et décidait de son inclusion ou de son exclusion de l'étude selon différents critères.

Critères d'inclusion

La volonté du projet était d'englober des personnes présentant un profil psychogériatrique, ce qui recouvre des caractéristiques très hétérogènes et complexes. Un patient était inclus s'il présentait :

- Une désorientation spatiale **et/ou** ;
- Une désorientation temporelle **et/ou** ;
- Une apathie **et/ou** ;
- Une anxiété **et/ou** ;
- Une dépression **et/ou** ;
- Une agitation **et/ou** ;
- Un état confusionnel **et/ou** ;
- Un trouble du rythme nyctéméral (veille/sommeil).

Critères d'exclusion

Un patient était exclu de l'étude et ne faisait donc l'objet d'aucune prise en charge spécifique relative au projet PLumE (figure 28) si ce patient, lors de son admission, avait précédemment été inclus dans PLumE et/ou si son admission se faisait dans le cadre de soins palliatifs programmés. Pour les réadmissions dans PLumE, la volonté était de ne pas inclure deux fois la même personne pour des raisons statistiques. Quant aux soins d'accompagnement de fin de vie (palliatifs), le profil de soins différait de celui visé par PLumE. Il s'agissait de surcroît de ne pas perturber les derniers moments de vie partagés par le malade et sa famille.

Un autre critère d'exclusion, qui suscitait non seulement une mise à l'écart du projet mais également le transfert vers un autre service (moyennant l'accord de celui-ci), était la présence d'une pathologie de l'œil de type glaucome, rétinopathie diabétique et dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA). A l'heure actuelle, aucune preuve scientifique n'existe quant à l'aggravation de ces syndromes sous l'action de la lumière. Néanmoins, à titre de précaution,

nous préférons ne prendre aucun risque en excluant et transférant systématiquement un patient qui présentait un de ces troubles visuels.

Enfin, en collaboration directe avec le service 1A, un patient était exclu du projet en cas de contre-indication évoquée par le personnel médical de ce service et en concertation avec l'équipe scientifique du projet. Une attention particulière était ainsi dédiée aux épisodes maniaques, chez les patients bipolaires, qui pouvaient être exacerbés sous l'effet de la lumière ou encore, aux signes d'inconfort que montraient les patients face à celle-ci.

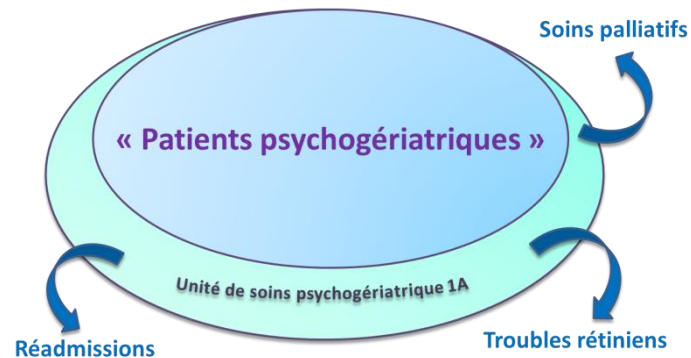


Figure 28 : Critères d'exclusion du projet

6.3.2. Modalités de l'expérimentation

Comme le montre le calendrier ci-dessous (Figure 29), ce projet s'est basé sur deux larges périodes d'évaluation des patients psychogériatriques admis dans une unité de soins spécialisée et inclus dans le projet PLumE, l'une s'étalant de novembre 2014 à octobre 2015 (phase 1) et l'autre d'octobre 2015 à septembre 2016 (phase 2).



Figure 29 : Illustration des modalités d'expérimentation

Au départ du projet, un seul élément devait différencier les deux phases, à savoir l'absence (phase 1 dite « lumière standard ») *versus* la présence de la lumière architecturale

modulée (phase 2 dite « lumière modulée »). C'est par le biais d'un tel *design* expérimental que le projet avait pour ambition de comparer l'évolution clinique de patients aux caractéristiques similaires selon qu'ils aient été ou non confrontés au dispositif de lumière modulée. Dans cette perspective, la phase de lumière standard devait permettre de faire un état de la situation des patients hospitalisés, de leurs caractéristiques et de leur évolution au cours de leur hospitalisation (constitution d'un groupe contrôle).

Pour élaborer la courbe lumineuse, les concepteurs du projet ont pris en compte les aspects scientifiques, des aspects cliniques et d'autres éléments liés à l'organisation des soins. Ainsi, sur base d'éléments théoriques, le personnel soignant a été interrogé une première fois puis une seconde fois, après plusieurs jours d'essai, pour adapter la courbe au confort de travail des soignants et à l'activité du service sans pour autant compromettre les objectifs scientifiques. Des mesures de l'intensité lumineuse de jour et de nuit ont été réalisées à plusieurs reprises dans le but de s'assurer que les valeurs théoriques incluses dans le programme informatique gérant le dispositif lumineux correspondaient aux intensités exposées dans chacune des salles (y compris les chambres) de l'unité de soins. La combinaison d'éléments théoriques et d'aspects cliniques a donc permis d'élaborer le *design* de la courbe lumineuse (figure 30).

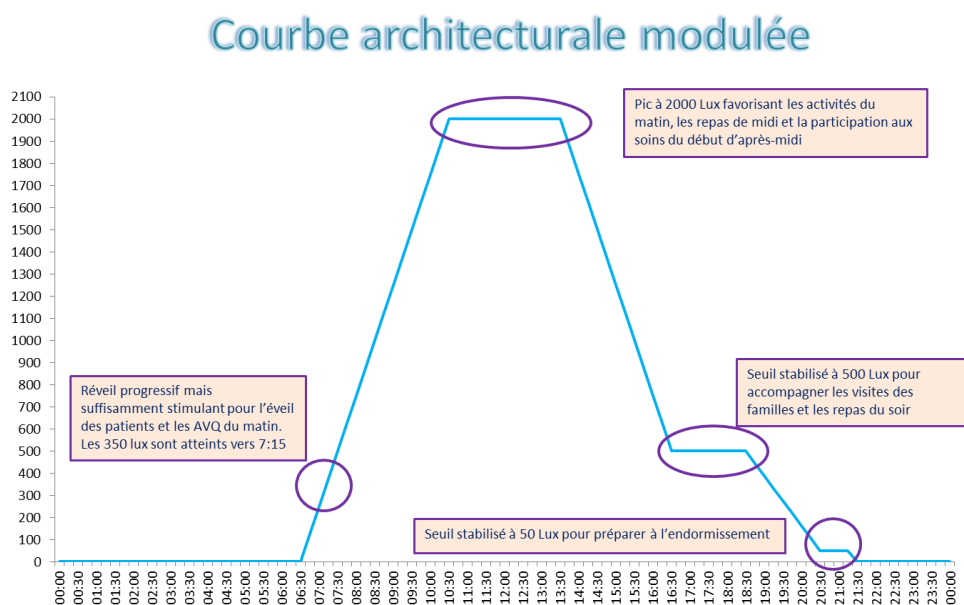


Figure 30 : Design de la courbe architecturale modulée telle que testée dans l'unité de soins spécialisée

6.3.3. Collecte des données

Les bracelets d'actimétrie (Actiwatch 2) étaient placés après la période de stabilisation (après les 8 premiers jours d'hospitalisation) au poignet de chaque patient inclus. Afin d'obtenir les mesures les plus précises possible tout en tenant compte de l'autonomie des batteries, le consortium a opté pour un enregistrement ininterrompu (hormis pour la recharge des batteries

approximativement toutes les deux semaines) de l'activité motrice par minute, soit 1440 enregistrements par jour et par patient.

Pour ce projet, nous avons déterminé la période nocturne entre 23h00 et 7h00 selon 8 valeurs seuils définies par la littérature (tableau 9, page 79).

En vue de l'analyse des données d'actimétrie, nous avons employé différents indicateurs : (1) TST = Durée totale du sommeil (TST – Total Sleep Time) : nombre de minutes de sommeil sur une période de 24h00 ; (2) nNaps = Nombre de siestes pendant la journée ; (3) nAwake = nombre de réveils nocturnes ; (4) MA = (Mean Activity) : activité moyenne sur une période de 24h00 ; (5) MA Day = Activité moyenne diurne ; et (6) MA Night = Activité moyenne nocturne.

NB : *D'autres instruments de mesure tels que le MMSE ou le Tinetti ont été utilisés dans le cadre du projet mais n'ont pas été exploités à l'occasion de l'étude pilote. Ils n'ont donc pas été intégrés dans ce travail.*

6.3.4. Analyses statistiques

Les tests statistiques ont été réalisés à l'aide du logiciel **STATISTICA** (version 13), avec un seuil de significativité des résultats fixé au niveau d'incertitude de 5% (p-valeur < 0,05).

Pour décrire les différentes variables quantitatives étudiées, nous avons eu recours aux paramètres classiques de position et de dispersion (moyenne, médiane et écart-type). Lorsque les distributions étaient paramétriques (test de normalité de Shapiro-Wilk), un test t de Student a été employé pour des comparaisons de moyennes pour échantillons appariés (comparaisons dans ON et comparaisons dans OFF) et indépendants (comparaisons entre OFF et ON). Dans le cadre de comparaisons de moyennes pour plus de deux groupes, un test ANOVA a été privilégié. La concrétisation des comparaisons multiples de moyennes a été, quant à elle, garantie par le test de Bonferroni. Lorsque les distributions n'étaient pas normalement distribuées, le test non paramétrique U de Mann-Whitney a été employé pour des échantillons indépendants. Dans le cadre des analyses portant sur les divers paramètres issus des données d'actimétrie, nous avons créé plusieurs fichiers, notamment pour rendre les données exploitables par le logiciel STATISTICA. Le fichier contenant l'ensemble des enregistrements (au nombre de 6.543.360) a une première fois été agrégé de façon à obtenir 4545 lignes ou enregistrements correspondant au nombre total de journées d'enregistrement (activité moyenne par jour et par patient). Ce fichier a lui aussi été agrégé, cette fois afin qu'il comporte un nombre de lignes équivalent au nombre de 157 patients inclus, soit une activité (et ses indicateurs) moyenne par patient.

6.4. Résultats et discussion

6.4.1. Périodes retenues pour les analyses

La récolte de données s'est déroulée du 1^{er} octobre 2014 au 23 septembre 2016, date de sortie du dernier patient de l'étude PLumE. Le protocole d'étude indique une période de prétest précédant chaque période d'expérimentation que ce soit en lumière standard (OFF) ou en lumière architecturale modulée (ON). Ainsi, le prétest OFF s'est effectué du 1^{er} octobre 2014 au 31 décembre 2014 et a permis de finaliser et de prétester l'ensemble des outils et principalement ceux développés pour le projet. Le prétest ON quant à lui s'est déroulé du 5 octobre 2015 au 30 novembre 2015. L'objectif de ce prétest a été de mettre la courbe architecturale modulée à l'épreuve. Etant donné qu'aucune modification de cette courbe n'a été effectuée pendant cette période de prétest, l'équipe de recherche a décidé de faire coïncider le début de la phase prétest avec le début de la phase ON.

6.4.2. Statistiques descriptives

Au sein de l'unité de soins, PLumE a inclus au total 186 patients à savoir 103 femmes et 83 hommes. L'âge moyen est de 78 ans et la durée moyenne d'hospitalisation est de 88 jours. En excluant les patients prétestés en 2014 (groupe prétest) et les patients qui ont connu la fin de la phase non éclairée et le début de la mise en route de la courbe architecturale modulée (groupe OFF/ON), PLumE a évalué 64 patients pour la période OFF et 94 pour la période ON.

Pour rappel, l'objectif était de tester l'effet d'une courbe lumineuse, à intensité variable, sur l'activité motrice et le sommeil d'un groupe de personnes. Les résultats présentés ci-dessous font donc référence à des ensembles d'individus et non à des personnes seules.

Le tableau 20 ci-dessous propose un aperçu général des inclusions par genre, moyenne d'âge et durée d'hospitalisation pour les patients inclus dans le projet.

Tableau 20 : Inclusion totale dans l'unité de soins et durée moyenne d'hospitalisation

	Nb	Genre	Age moyen	Durée moyenne d'hospi (j)
OFF (1/1/15-4/10/15)	64		79	95
	F	33	81	80
	H	31	76	112
OFF/ON (5/10/15-30/11/15)	15		78	98
	F	9	79	98
	H	6	75	97
ON (5/10/15-23/9/2016)	94		78	81
	F	51	78	86
	H	43	79	75
PRETEST (<31/12/2014)	13		-	-
	F	10	-	-
	H	3	-	-
Total général	186		78	88

Sur les 186 patients que compte le projet, nous avons récolté des données d'actimétrie exploitables pour 157 d'entre eux (6.543.360 enregistrements, tableau 21). Par données exploitables, nous entendons au minimum cinq journées d'enregistrements continus (1440 enregistrements), l'objectif étant de pouvoir calculer une moyenne d'activité sur 24h pour une semaine. Trois raisons expliquent la différence entre l'échantillon total de PLumE (186 patients) et l'échantillon relatif à l'actimétrie (157 patients) : (1) dès qu'un patient enlevait de manière systématique ou semblait éprouver une forme d'intolérance au bracelet (refusait de le porter, essayait régulièrement de l'enlever ou de l'arracher), il lui était retiré afin de limiter les pertes et casses de dispositifs relativement onéreux³³ ; (2) lorsqu'un patient n'avait pas suffisamment d'enregistrements continus (moins de 5 jours), il n'était pas inclus dans la base de données ; (3) deux patients ont été exclus de l'échantillon parce qu'ils ont été placés, au cours de leur inclusion dans le projet, en soins palliatifs. Au moment de leur inclusion dans le projet, les participants du groupe ON présentaient des caractéristiques cliniques comparables à ceux du groupe OFF³⁴.

Tableau 21 : Données d'actimétrie exploitables par patient et réparties selon les phases du projet

Phases du projet	N patients avec données exploitables (N patients inclus dans le projet)	Jours complets d'enregistrement		
		Moy. \pm SD	P50	Min-Max
Prétest	0 (13)	-	-	-
Lumière standard (OFF)	59 (64)	29 \pm 16	25	5-53
Période de chevauchement (OFF/ON)	14 (15)	39 \pm 11	40	8-54
Lumière modulée (ON)	84 (94)	27 \pm 16	26	5-52

L'analyse des données « brutes », sans aucune distinction dans le temps, montre de manière hautement significative ($p < 0.001$) que le niveau d'activité est supérieur en phase éclairée, tant la journée que la nuit (tableau 22). Autre constat, la durée totale de sommeil, corrélée à une augmentation plus marquée de l'activité diurne et une diminution du nombre de siestes est significativement plus élevée en période ON.

Tableau 22 : Comparaisons des indicateurs « bruts » entre la lumière standard (OFF) et la lumière modulée (ON)

Variables	ON	OFF	p-valeur
	Moy. \pm SD	Moy. \pm SD	
TST	567.2 \pm 280.1	519.9 \pm 250.5	.000
MA	71.4 \pm 59.5	64.2 \pm 44.4	.000
DMA	93.3 \pm 78.3	85.11 \pm 57.7	.000
NMA	29.5 \pm 39.9	24.3 \pm 37.9	.000
Naps	47.0 \pm 25.0	50.5 \pm 23.9	.000
nAwake	19.6 \pm 14.6	17.6 \pm 12.8	.000

³³ Prix d'achat à l'unité : 570€ HTVA.

³⁴ Caractéristiques établies sur base des paramètres suivants : Katz (AVQ), MMSE, Tinetti, Cortisol, Mélatonine.

Cela étant, pour établir une possible influence de la lumière modulée sur l'activité motrice et le sommeil des patients, il y a lieu de tenir compte de l'évolution temporelle de ces données au cours de l'hospitalisation. Ceci est essentiel pour, d'une part, pouvoir écarter une éventuelle hétérogénéité des profils « actimétriques » des patients OFF et ON au moment de leur inclusion dans l'étude et, d'autre part, cibler les périodes durant lesquelles les différences sont les plus significatives.

Pour prendre en compte l'évolution temporelle des données d'actimétrie, nous avons comparé les indicateurs entre les patients des phases OFF (lumière standard) et ON (lumière modulée) par période de 5 jours sur la durée maximale d'inclusion dans le projet (≈ 60 jours). Cette progression des scores au fil des jours a ensuite été reportée sur un graphique (un graphique par indicateur) dont l'abscisse représente le temps et l'ordonnée l'un des six indicateurs.

La durée totale de sommeil

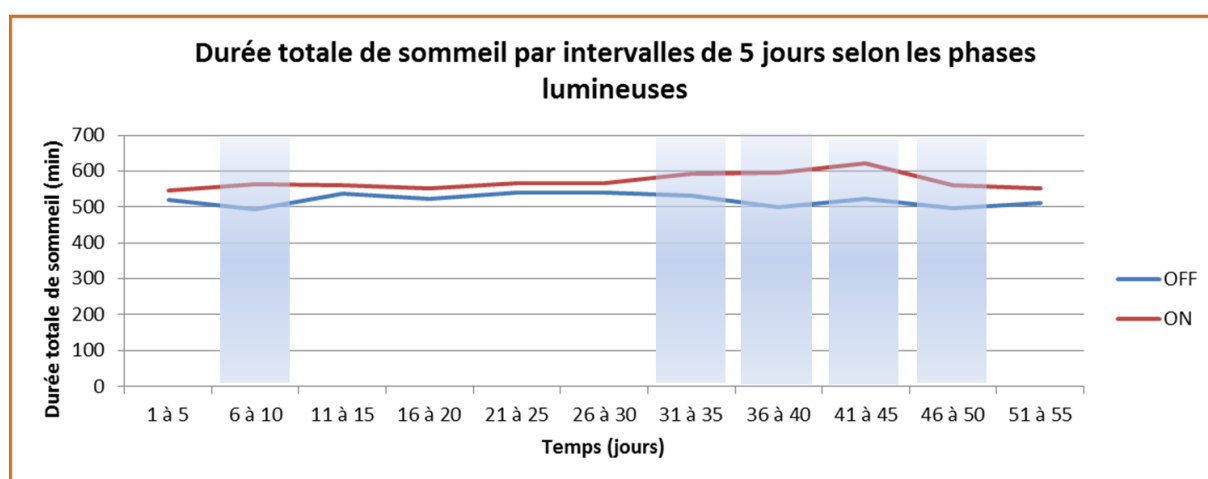


Figure 31 : Durée totale de sommeil par intervalle de 5 jours selon les phases lumineuses.
Les périodes avec une différence statistiquement significative sont marquées d'un rectangle bleu.

La durée totale de sommeil est, tout au long de l'hospitalisation, supérieure pour les patients exposés à la lumière modulée (figure 31). Mais, là où cette supériorité est la plus marquée (c'est-à-dire où les valeurs ressortent comme significativement différentes par rapport aux personnes sous lumière standard) est la deuxième moitié de l'hospitalisation. Ce constat ne signifie pas pour autant que la lumière modulée influence indéniablement la durée du sommeil en l'augmentant. Si un lien pouvait être établi, il irait néanmoins dans le sens d'un effet à moyen ou long terme, soit après plusieurs jours d'exposition quotidienne. Comme le montre la revue de la littérature réalisée par Missotten et ses collaborateurs sur les thérapies lumières (Missotten et al., 2019), la majorité des études (20 études sur 26 retenues) abordant l'effet de ce type de thérapie sur le sommeil formule des conclusions semblables aux résultats que nous avons obtenus à savoir une augmentation de la durée totale de sommeil.

L'activité moyenne diurne et l'activité moyenne nocturne

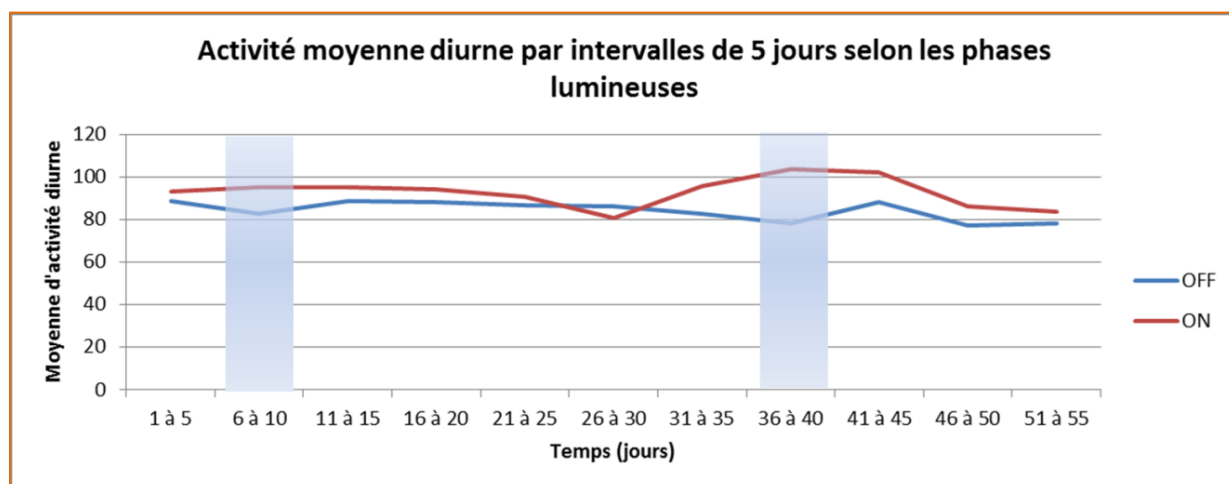


Figure 32 : Activité moyenne diurne par intervalle de 5 jours selon les phases lumineuses.
Les périodes avec une différence statistiquement significative sont marquées d'un rectangle bleu.

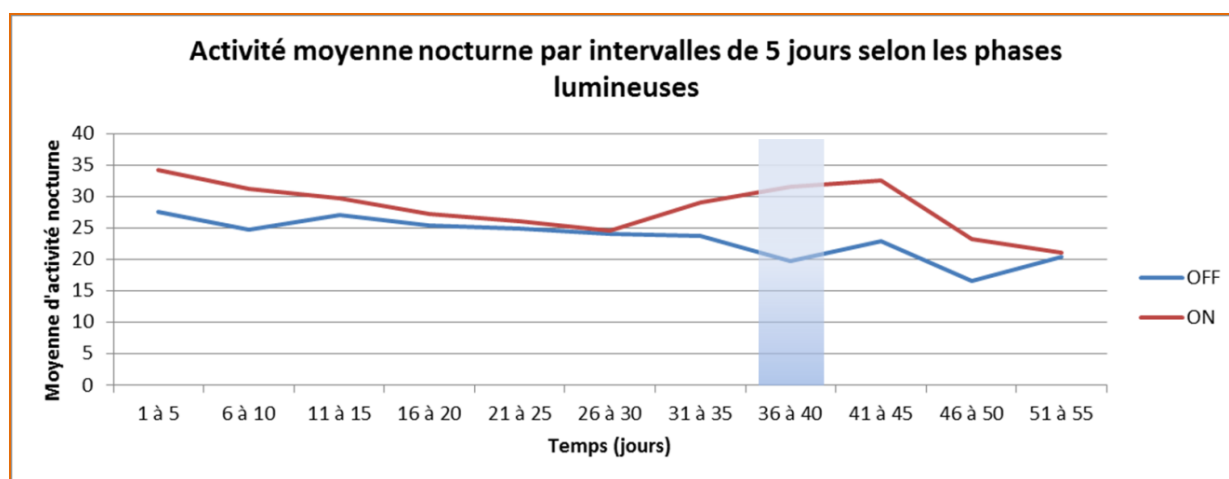


Figure 33 : Activité moyenne nocturne par intervalle de 5 jours selon les phases lumineuses.
Les périodes avec une différence statistiquement significative sont marquées d'un rectangle bleu.

De nuit, seule la période comprise entre le 36^{ème} et le 40^{ème} jour révèle une activité significativement plus élevée, mais cette différence semble être attribuée à la conjoncture d'une hausse en phase ON et d'une baisse en phase OFF de l'activité (figure 33 « activité nocturne »). Bien qu'on puisse observer qu'une seule période statistiquement significative, la tendance générale des deux courbes va à l'encontre des études menées dans le domaine (Fetveit et al., 2003; Mishima et al., 2000; Mishima et al., 1998; Satlin et al., 1992) qui ont toutes pu constater une réduction de l'activité nocturne. En parallèle, l'activité diurne (figure 32 « activité diurne ») est elle aussi plus importante, entre le 36^{ème} et le 40^{ème} jour, sous lumière modulée. Ce résultat significatif, similaire à celui d'autres études (Figueiro et al., 2014; Mishima et al., 2000), paraît davantage lié à une nette progression de l'activité durant cette phase lumineuse (ON) qu'à une diminution de l'activité sous lumière standard. Même si la moyenne d'activité, qu'elle soit de jour ou de nuit, est supérieure chez les patients exposés à la lumière modulée, on

remarque cependant que les résultats significatifs ne perdurent pas dans le temps. Cela pose la question d'un effet iatrogène dû à un élément ou un évènement ponctuel. Sur base de ces chiffres, si un effet de la modulation lumineuse sur l'activité d'une journée de 24 heures existe il est, de toute évidence, moins perceptible que celui que nous pourrions établir sur la durée de sommeil.

La moyenne des siestes (en journée) et des réveils nocturnes

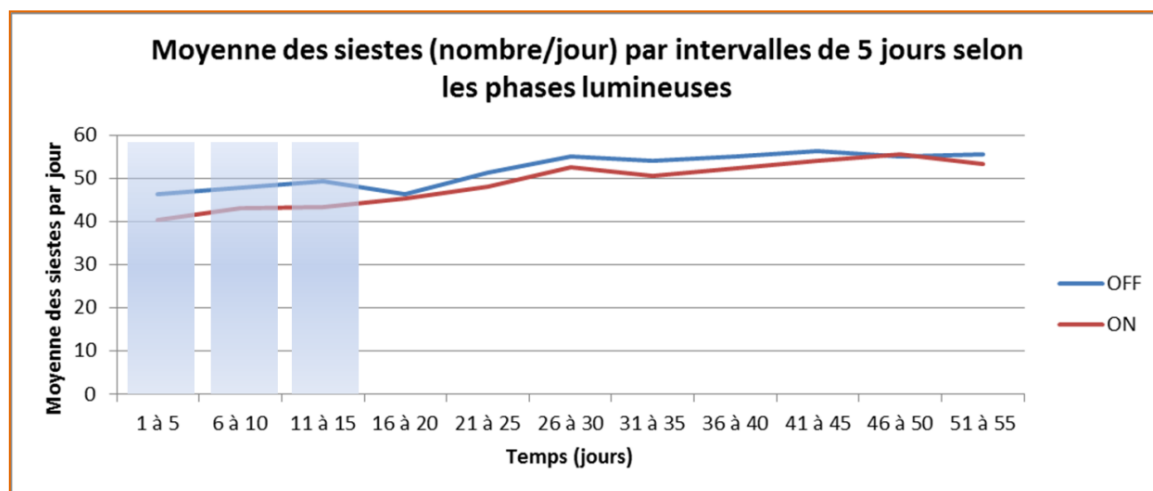


Figure 34 : Moyenne des siestes (nombre/jour) par intervalle de 5 jours selon les phases lumineuses.

Les périodes avec une différence statistiquement significative sont marquées d'un rectangle bleu.

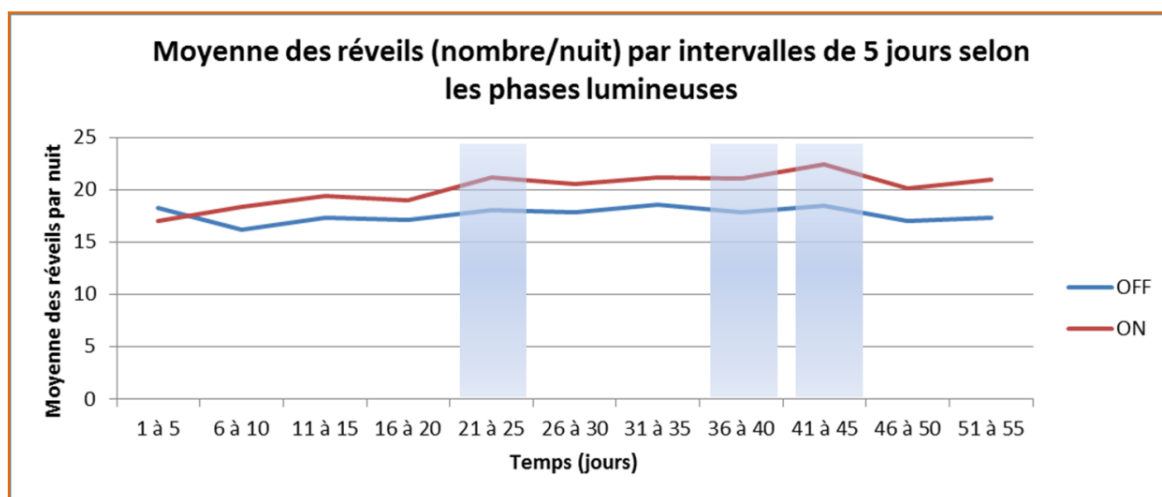


Figure 35 : Moyenne des réveils (nombre/nuits) par intervalle de 5 jours selon les phases lumineuses.

Les périodes avec une différence statistiquement significative sont marquées d'un rectangle bleu.

Le sommeil ou le niveau de fatigue d'une personne ne se définit pas uniquement par sa durée mais aussi par le nombre d'interruptions ou de réveils de nuit et le nombre d'endormissements le jour (Roepke & Ancoli-Israel, 2010; Vitiello, 2012). Ainsi, la durée totale de sommeil ne suffit pas à elle-seule pour déterminer la qualité du sommeil, tout comme l'activité moyenne d'une journée de 24 heures ne rend pas compte de la régularité de celle-ci.

En ce qui concerne le nombre moyen de siestes par jour (figure 34), la lumière modulée ne semble avoir eu aucun effet. Les variations significatives en début d'inclusion sont probablement le fruit d'une différence de profil entre les patients des deux phases OFF et ON. Au-delà du 15^{ème} jour, la moyenne du nombre de siestes sous lumière modulée rejoint celle sous lumière standard sans qu'il n'y ait plus aucune différence significative. Le nombre moyen de réveils nocturnes (figure 35) n'évolue, quant à lui, pas de façon similaire selon les phases lumineuses. Les différences significatives, bien qu'elles ne soient pas nombreuses, apparaissent plutôt en fin d'inclusion dans le projet, entre le 36^{ème} et le 45^{ème} jour, contrairement aux siestes. C'est aussi durant cette période, mais limitée entre le 36^{ème} et le 40^{ème} jour, que la divergence d'activité nocturne a été la plus significative. Comme pour l'activité de nuit, le nombre de réveils est plus élevé durant la phase lumineuse modulée sous-entendant un effet stimulant prolongé de nuit. Toute proportion gardée, ce constat ne coïncide pas avec la plupart des études qui traitent de l'effet des thérapies lumière sur le sommeil (Gasio et al., 2003; Fukuda et al., 2001; Kobayashi et al., 2001; Koyama et al., 1999; Lyketsos et al., 1999; Mishima et al., 1994; Okumoto et al., 1998; Riemersma et al., 2008; Satlin et al., 1992; Sloane et al., 2007; Yamadera et al., 2000). Il rejoint néanmoins les conclusions de Friedman et de ses collaborateurs (Friedman et al., 2012) qui ont constaté au sein de leur échantillon un nombre de réveils nocturnes plus élevé et une moindre efficacité du sommeil associés à un coucher plus précoce.

A y regarder de plus près, on peut s'étonner du nombre de réveils nocturnes : près de 20 de moyenne quels que soient les phases... et du nombre de siestes : en moyenne, de 47 pour la phase ON et de 50 pour la phase OFF. C'est énorme... trop sans doute. Il est dès lors probable que ces chiffres soient surévalués. Mais cette surestimation, en admettant qu'elle soit réelle, nous apporte deux informations : la première concerne le choix du matériel utilisé. Rappelons qu'il existe une série d'actimètres, dont les spécificités varient les uns par rapport aux autres et pour lesquels on peut regretter un manque d'uniformité des valeurs absolues qu'ils produisent. Chaque firme développe ses propres algorithmes qui génèrent des résultats bruts différents. Ceci nous amène au deuxième enseignement : un dispositif utilisé par défaut ou sans calibrage (certains dispositifs le permettent) ne peut pas se comparer à un autre. Dès lors, deux études utilisant deux dispositifs différents ne peuvent se comparer entre elles, sur base de leurs valeurs absolues, quand bien même l'échantillon des deux études puisse présenter les mêmes caractéristiques.

Mais alors, pourquoi diable avoir choisi l'Actiwatch®, un dispositif que nous ne maîtrisons pas, à défaut de la montre Vivago® (utilisée dans les 2 autres études) ? Pour la simple raison que l'Actiwatch présentait l'avantage de mesurer l'intensité lumineuse, élément intéressant si l'on s'en réfère à l'objet de l'étude d'évaluer l'effet d'une « thérapie lumière ». De plus, au moment de la conception de PLuME, en début d'année 2014, l'étude en unité

gériatrique allait seulement débiter (2014-2015) alors que celle au domicile était loin de l'être (2015-2016). Aussi, à l'époque, nos connaissances en matière d'actimétrie étaient à leurs balbutiements. Nous avons alors privilégié le côté technique de l'Actiwatch® et sa capacité à mesurer l'intensité lumineuse au détriment de l'uniformité des données dont nous n'avons pas conscience.

Même si les résultats de l'étude PLumE, en termes de valeurs brutes, ne peuvent se confronter à ceux des autres études, à domicile et en unité gériatrique, il n'en reste pas moins que la comparaison des patients de la phase OFF et de la phase ON reste pertinente puisqu'un dispositif identique a été utilisé tout au long du projet. En regard des deux hypothèses formulées, les analyses effectuées ne permettent ni de confirmer ni d'infirmer la diminution des problèmes de confusion jour/nuit. D'autre part, ils confortent partiellement le postulat selon lequel l'exposition prolongée à une lumière modulée induit un effet sur l'évolution clinique des patients, si l'on considère l'augmentation de la durée totale de sommeil dans le groupe exposé par rapport au groupe témoin en deuxième partie d'hospitalisation.

6.5. Conclusion

Les résultats de cette étude pilote opérée sur les données d'actimétrie sont mitigés à l'égard d'un effet de la lumière modulée sur l'activité motrice des patients et leur sommeil. En effet, certains d'entre eux, notamment en matière de durée du sommeil et d'activité diurne, sont, semble-t-il, identiques aux conclusions d'études réalisées dans le domaine des thérapies lumières. Néanmoins, il est vrai aussi que d'autres éléments, à l'instar de l'activité nocturne et du nombre de réveils durant la nuit, vont à l'opposé des constats faits par ces mêmes études. Cela étant, les analyses que nous avons effectuées ne tiennent pas compte de la particularité des patients. Alors que le profil psychogériatrique se veut très large, une personne catégorisée comme telle ne ressemble assurément pas à une autre de cette même catégorie. Ce qui est vrai dans l'étude en unité gériatrique l'est également ici. Or, certaines expérimentations (Dowling et al., 2005; Sloane et al., 2007) modulent les résultats des thérapies lumières sur le sommeil selon les caractéristiques des participants, élément dont il est nécessaire de tenir compte dans le cadre d'une future analyse.

Contrairement à l'étude menée au domicile de personnes âgées robustes, il est difficile de considérer l'évaluation actigraphique comme un outil de dépistage préventif à l'occasion de cette recherche. L'état de santé physique et/ou cognitif des patients étant généralement altéré en unité de soins psychogériatrique (personnes totalement dépendantes et/ou peu voire pas autonomes), l'objectivation d'un trouble du sommeil ou d'une activité motrice perturbée par l'actimétrie n'est pas forcément primordial. Par contre, l'usage de ce même dispositif permet, nous l'avons constaté, d'apprécier l'effet de facteurs extérieurs telles que des thérapies non

médicamenteuses sur le sommeil et l'activité motrice de personnes, de surcroît, dont le profil de santé ne serait pas compatible avec des dispositifs plus invasifs que l'actimètre. On peut notamment penser au polysomnographe. En ce sens, cela constitue une valeur ajoutée à l'actimètre.

Nous sommes conscients que d'autres analyses statistiques ont le loisir d'être effectuées ce qui, en parallèle, confère une force au projet au vu des données qui restent à exploiter. Par exemple, il pourrait être prévu de mettre en relation les données actigraphiques avec les résultats issus des outils d'évaluation (e.g. MMSE, Katz, Lawton, Tinetti) administrés à l'inclusion, après 30 jours et après 60 jours dans le projet. La corrélation entre les données actigraphiques et les médicaments est également susceptible d'être testée. Nous avons pour ce faire répertorié l'ensemble des psychotropes administrés par patient sur l'ensemble du séjour de sorte d'obtenir une base de données « pharmacologique » complète.

Il est donc juste d'affirmer que cette étude pilote a rempli son objectif. Elle a en effet pu dégager des pistes de réflexion et a identifié des tendances quant à l'effet d'une lumière modulée sur l'activité motrice de patients au profil psychogériatrique. La réalisation d'analyses plus poussées incluant, par exemple, les résultats issus des outils d'évaluation ou de la posologie médicamenteuse est une perspective à considérer.

MESSAGES CLES & PERSPECTIVES

Cette étude pilote fait état de conclusions et génèrent des perspectives portant d'une part sur l'exploitation des données et d'autre part sur l'aspect méthodologique.

1. Les données d'actimétrie ont été exploitées en comparant deux groupes de patients soumis respectivement à une lumière standard (intensité lumineuse constante d'environ 300 Lux) et à une lumière modulée comprenant un pic d'intensité lumineuse de 2500 Lux. Les résultats sont peu concluants à l'égard d'un effet de cette modulation lumineuse sur le sommeil des patients. Toutefois, d'autres analyses mériteraient d'être entreprises comme le fait de mettre en relation les données actimétriques avec celles des outils d'évaluation administrés tout au long du projet (MMSE, Katz, Tinetti,...) ou encore, pour les analyses plus globales (e.g. tableau 22), en pondérant les données actigraphiques individuelles en fonction de la durée (nombre de jours) de mesure actimétrique (certains patients ont porté le bracelet 5 jours complets alors que d'autres l'ont porté durant près de 50 jours successifs) ;
2. D'autre part, malgré l'absence de différence statistique significative des caractéristiques cliniques des patients inclus dans les deux groupes, il faut bien reconnaître que la population est très hétérogène. Ceci amène à comparer des individus qui n'ont ni le même diagnostic ni la même médication. Afin de contourner cette difficulté, à l'instar de projet en unité

gériatrique (Chapitre 5), il serait préférable à l'avenir de restreindre les critères d'inclusion et de sélectionner un nombre limité de pathologies d'intérêt tout en essayant de stabiliser la médication.

DISCUSSION GÉNÉRALE

Cette thèse a pour thème le maintien à domicile des personnes âgées de 65 ans et plus. Sa réalisation a permis d'étudier les facteurs de risque de l'institutionnalisation, liés à l'environnement et aux performances occupationnelles, et l'effet de deux approches préventives sur la réduction de ce risque : l'actimétrie comme outil de dépistage d'une activité motrice et d'un sommeil perturbés et l'aménagement du domicile par un ergothérapeute comme modalité de réduction du risque de chute.

La finalité de cette thèse consistait à démontrer qu'il existe des initiatives autorisant à penser le maintien à domicile des personnes âgées de 65 ans et plus comme possible, en détectant précocement des syndromes qui peuvent précipiter l'institutionnalisation ou en adaptant l'environnement de la personne à ses besoins.

1. LES FACTEURS DE RISQUES DE L'INSTITUTIONNALISATION

Pour comprendre dans quelle mesure l'aménagement du domicile par un ergothérapeute et l'actimétrie sont susceptibles de retarder l'institutionnalisation, il était primordial d'en connaître ses déterminants. Pour ce faire, une recherche bibliographique a été réalisée.

Parmi les facteurs de risque de l'institutionnalisation, nous avons pu identifier (1) les démences (Agüero-Torres, 2001; Jagger et al., 2000), (2) les chutes et les fractures (le plus souvent de hanche) qui découlent d'une chute (Bailly et al., 2014; Nihtilä et al., 2008; Tomiak et al., 2000), (3) le syndrome de fragilité (Dramé et al., 2004; Christophe Trivalle, 2000), (4) le diabète (Banaszak-Holl et al., 2004; Valiyeva et al., 2006) et (5) les syndromes dépressifs (Beekman et al., 1999; Pahkala et al., 1995). A noter qu'en ce qui concerne le syndrome de fragilité, Fried a développé un phénotype qui fait apparaître différentes dimensions (Fried et al., 2001) : (3a) l'amaigrissement (perte de poids involontaire), (3b) la faiblesse musculaire, (3c) la fatigue, (3d) la lenteur de marche et (3e) la sédentarité. Si celles-ci influencent directement le risque de fragilité, on peut comprendre qu'elles influencent pareillement le risque d'institutionnalisation.

Bien qu'ils n'aient pas été répertoriés parmi les déterminants les plus prédictifs d'une institutionnalisation, les troubles du sommeil ne doivent pas être sous-estimés, entre autres car ils sont insidieux et ne sont pas systématiquement objectivés. Par ailleurs, ils sont susceptibles d'intervenir dans différents syndromes ou événements qui, eux, jouent un rôle important dans l'institutionnalisation. En effet, les troubles du sommeil peuvent être à l'origine de chutes, être la cause ou la conséquence de syndromes dépressifs ou encore, plus intuitivement, générer une fatigue, une dimension reprise dans le phénotype de la fragilité de Fried.

C'est sur ces fondements définissant le risque d'institutionnalisation que l'originalité de ce travail s'est construit.

2. L'ERGOTHÉRAPIE ET L'AMÉNAGEMENT DU DOMICILE

En prenant pour intérêt l'aménagement du domicile par un ergothérapeute, cette thèse a ouvert les portes de la recherche dans ce domaine en Belgique francophone. Bien que l'enseignement gagne à se développer par la volonté de créer un master en ergothérapie, la recherche peine à le faire. Un exemple concret fait référence à la Revue Francophone de Recherche en Ergothérapie. Sur base des cinq volumes publiés ces trois dernières années comptabilisant 44 articles et 112 auteurs/co-auteurs, seuls deux articles (dont un sous la forme d'un partage d'expérience d'étudiants) et cinq auteurs proviennent de Belgique. Par l'entremise du projet PLumE, cette thèse a permis d'établir un partenariat avec la section d'ergothérapie de la Haute Ecole de la Province de Liège et d'y concevoir la toute première unité de recherche de la catégorie paramédicale. L'article que nous avons publié dans le *Canadian Journal of Occupational Therapy* a en outre contribué à faire évoluer la recherche en ergothérapie, sur le plan national et international, et a par ailleurs été félicité par l'Association canadienne des ergothérapeutes pour cette raison précisément (Annexe XVI). Pour corroborer ces propos et démontrer dans quelle mesure ce travail contribue à l'essor d'une ergothérapie plus scientifique en Belgique, il est intéressant de citer Sylvie Meyer, ergothérapeute, dans un article paru en 2018 : « il n'est plus temps de se demander s'il faut s'impliquer ou non dans la production de connaissances scientifiques sur l'occupation humaine, mais seulement de comment y contribuer [...] Il est de plus indispensable de doter les écoles en service de recherche, ce qui est loin d'être le cas en Europe [...] » (Meyer, 2018).

L'étude de l'aménagement du domicile, un aspect à l'ampleur grandissante en ergothérapie, admet la réalité du travail que cela représente et rend compte du processus d'évaluation et de mise en place qui le caractérise. Là où la médecine traditionnelle poursuit cette tendance de considérer le patient selon ce terme qui lui ait attribué, la relation thérapeutique qui s'établit entre l'ergothérapeute et le bénéficiaire d'un aménagement du domicile est somme toute unique car une telle intervention, au sein de l'environnement propre d'une personne, ne peut s'envisager sans son implication et celle de ses proches (Chase et al., 2012; Feldman & Chaudhury, 2008).

Bien entendu, il est nécessaire de préciser que l'ergothérapie ne se limite pas à l'aménagement du domicile. Ses domaines et ses modalités d'intervention sont bien plus vastes. La raison pour laquelle le choix s'est porté sur l'aménagement du domicile est son apparition récente en Belgique (\approx 2010) et, en parallèle, la méconnaissance du grand public voire de certains professionnels de la santé à son égard.

Préalablement à l'étude des effets des aménagements sur le maintien à domicile, la réflexion de l'entame de cette thèse s'est orientée vers une composante pratique de cet aspect de

l'ergothérapie. Il était en effet important d'exposer aux yeux du grand public la signification d'une aide technique, les catégories les plus souvent conseillées et les activités de la vie quotidiennes les plus concernées par celles-ci.

L'analyse des interventions réalisées auprès de 736 personnes pour lesquelles des aménagements ont été proposés et mis en place a révélé que les soins personnels et la mobilité sont les AVQ les plus ciblées par les aides techniques. Parallèlement à ce constat et confirmant les résultats d'études contemporaines (Renaut et al., 2012b; van Hoof et al., 2011), les pièces de la maison où les aménagements sont les plus fréquents sont la salle de bain et la toilette. Lorsqu'on sait que ce sont précisément ces deux endroits de la maison où la prévalence des chutes est la plus grande et où les blessures sont les plus graves (Buzink et al., 2011; Stevens et al., 2014), les retrouver en tête du classement des aménagements est donc cohérent.

Comme autre objectif de thèse relatif à l'ergothérapie, l'étude des facteurs de risque de chute auprès de personnes âgées résidant à domicile a mis en évidence les troubles de la vision et l'absence ou la détresse de l'aide informelle comme prédicteurs de chute. Cela signifie que la présence quotidienne d'un aidant informel s'avère être un atout dans certaines circonstances, ce que confirment plusieurs recherches (Bookwala et al., 2004; Kuzuya et al., 2011), mais elle peut aussi générer des effets indésirables comme par exemple une augmentation du risque de chute (OR = 1.98) si l'aidant montre des signes d'adversité. Un autre élément prédisposant à une chute est la médication (de Jong et al., 2013; Fuller, 2000), chose que nous n'avons pas pu faire ressortir en raison du manque d'information à notre disposition et qui se trouve être une limite de l'étude. Cependant, comparativement à la littérature, les forces de ce travail relèvent de la taille particulièrement grande des échantillons : 3126 personnes pour l'étude des facteurs de risque de chute et 1565 autres pour l'étude des aménagements du domicile sur ce même risque.

Notre revue de la littérature sur le sujet a permis de mettre en évidence plusieurs recherches considérant l'adaptation du cadre de vie par un ergothérapeute comme une modalité de prévention des chutes en réduisant ce risque sur une période de 6 mois, au minimum, à 2 ans. Les résultats de notre étude portant sur 1565 personnes âgées à risque de chute ont abouti à des conclusions similaires : le risque de chute (ou de rechute) des personnes ayant bénéficié de l'aménagement du domicile par un ergothérapeute était significativement plus bas en comparaison aux personnes qui n'avaient pas profité de cette intervention. Fait important par ailleurs, un aménagement du domicile est plus efficace lorsqu'il est entrepris par un ergothérapeute plutôt que par un autre professionnel de la santé (Gillespie et al., 2012; Pighills et al., 2011), grâce à la formation spécifique reçue et à la vision holistique de l'ergothérapeute (Gitlin, 2015). Un autre élément notable de notre recherche est la variété des interventions (aménagements du domicile, aménagements du domicile avec *case management* et autres

interventions ne proposant aucun aménagement du domicile) dont nous avons pu comparer l'impact sur le risque de chute. Grâce à cette méthode comparative, il est apparu que la réduction du risque est le fait même de l'ergothérapeute et non du *case management* lorsque son intervention était combinée.

Bien que cette thèse ait étudié l'aménagement du domicile par la lorgnette de son impact sur les chutes, son influence ne s'arrête pas là. D'autres résultats intéressants sont effectivement abordés à travers la littérature. On peut noter par exemple un effet bénéfique sur le niveau d'indépendance, faisant référence aux activités de la vie quotidienne, en le restaurant de façon minime ou élevée selon les études (Gitlin et al., 2001; Mann et al., 1999; Roelands et al., 2002; Stark et al., 2009; van Hoof et al., 2011). Une répercussion positive des aménagements du domicile sur la durée de survie et le risque de mortalité a pu être démontrée (Gitlin et al., 2009; Gitlin et al., 2006). Ces mêmes aménagements sont susceptibles d'augmenter le sentiment de sécurité et la qualité de vie (Petersson et al., 2008; Stark et al., 2009).

Beaucoup d'éléments indiquent donc que l'aménagement du domicile par un ergothérapeute peut s'avérer crucial lorsqu'il s'agit d'éviter ou de retarder le déménagement vers des institutions spécialisées pour personnes âgées. Pour autant, il existe de nombreux professionnels, de la santé ou non, exerçant déjà à domicile. On peut citer par exemple les infirmières, les aides-soignantes, les aides familiales ou les aides ménagères. Aussi, de nouvelles initiatives se développent dans le même but de maintenir le plus longtemps possible à domicile une personne âgée qui en éprouve le désir : on parle par exemple de *case management* ou de psychologue à domicile, pas uniquement à destination de la personne âgées elle-même mais aussi en vue de soutenir l'aide informelle. Mais alors, en quoi l'aménagement d'un environnement de vie par l'ergothérapeute est-il peut-être plus efficace ou complémentaire à d'autres interventions sur le maintien à domicile ?

Pour répondre à cette question, considérons l'évolution de chacun comme la possibilité de changement d'une situation où dès lors les capacités résiduelles peuvent s'amenuiser, lorsque le niveau d'indépendance ou d'autonomie diminue. A tout changement de situation il faut une stratégie adéquate et l'aménagement du domicile par un ergothérapeute s'identifie sans conteste dans la lignée des stratégies de prévention. Cet aménagement peut en effet s'entreprendre dans le cadre d'une prévention primaire, pour éviter l'apparition d'un événement telle qu'une chute par exemple en réduisant ses facteurs de risque. Il peut tout aussi bien s'envisager à titre de prévention tertiaire pour diminuer les risques de récurrence et/ou les situations de handicap. Les soins de premières lignes traditionnels sont certes très utiles mais montrent un temps leurs limites et ne suffisent plus lorsqu'une personne qui est incapable de s'adapter à son environnement pâtit en outre d'une aide informelle insuffisante. Dans ce cas, c'est à

l'environnement de s'adapter à la personne, voire à l'aide informelle, et le professionnel le plus indiqué est l'ergothérapeute. L'aménagement du domicile permet de se réapproprier son environnement, d'en conserver le contrôle ou une partie de celui-ci, car changer de lieu de vie et entrer en institution peut être un moment douloureux : « parfois associé à une perte de contrôle, au deuil de son cadre familial » (Charlot et al., 2009). Dans l'optique où il retarde l'institutionnalisation, il offre la possibilité de conserver ses repères et ses habitudes, du moins plusieurs d'entre eux.

Néanmoins, tout aménagement n'est pas systématiquement bien vécu. Certains supposent en effet de faire le deuil d'habitudes de vie quelques fois bien ancrées. Vient alors la nécessité d'associer le patient aux décisions et à l'ensemble du processus de modification de l'environnement. Car il s'agit bien d'un processus qui ne s'improvise pas et qui englobe plusieurs étapes. La première consiste en une évaluation qui confronte les envies du patients et les réalités qui s'imposent à lui (forces, faiblesses, risques). S'il est un élément crucial pour garantir l'efficacité des aménagements, on peut cibler l'évaluation globale de la situation qui permet d'établir les envies du patient, ses capacités résiduelles et ses réalités familiales (aide informelle) et financières. La deuxième étape se compose de l'aménagement proprement dit qui tient compte bien évidemment des résultats de l'évaluation. Enfin, l'ultime étape qui clôt bien souvent le processus d'aménagement est l'éducation du patient et le cas échéant de son aidant proche. Cela prend place sous la forme d'un suivi, une fois les aménagements réalisés, qui permet au patient de tirer un avantage maximum à l'utilisation de ces nouvelles aides pour garantir l'efficacité de celles-ci (Chase et al., 2012; Feldman & Chaudhury, 2008).

Ce processus, toutefois, peut s'avérer encore un peu réducteur, bien qu'il rende compte déjà de l'ampleur du travail qu'il constitue, car il mentionne uniquement l'adaptation de l'environnement comme intervention. En soi, cela correspond aux actions menées dans le cadre de nos études et à ce qui se fait actuellement sur le terrain. Il convient cependant de rappeler que la pratique de l'ergothérapie devrait davantage être guidée par les divers modèles conceptuels, comme le Modèle Canadien du Rendement et de l'Engagement Occupationnels (p 30). Ce que nous apprend ce modèle, c'est que l'ergothérapeute, avec sa vision globale de prise en charge, peut autant intervenir sur l'individu lui-même que sur ses occupations ou l'environnement dans lequel il évolue. Dans ce cas, l'intervention ergothérapique à domicile pourrait être plus globale et toucher non seulement l'environnement mais aussi les capacités de la personne, ainsi que les occupations qu'elle désire ou doit réaliser. Dans une visée d'optimiser l'adéquation entre les capacités, les activités significatives pour la personne et l'environnement dans lequel elles sont réalisées, l'ergothérapeute pourrait non seulement adapter l'environnement mais il adapterait aussi l'activité à la personne de sorte qu'une rééducation à domicile puisse naître et se développer (e.g. adapter l'occupation cuisine en décomposant les

éléments d'une recette dans le cadre de troubles cognitifs). Cette rééducation à domicile, qui n'est pas encore actuelle en Belgique francophone, combinée à l'adaptation de l'environnement, correspondrait davantage à la philosophie de l'ergothérapie (et à l'interaction entre l'individu, ses occupations et son environnement) et devrait se développer par chez nous pour donner encore un peu plus de sens à l'intervention d'un ergothérapeute au domicile d'une personne.

Aux aménagements de l'environnement dont on peut vendre plusieurs mérites, il faut pourtant avouer qu'ils peuvent constituer un frein si on les envisage selon le coût que cela génère dans quelques cas : le prix d'un aménagement du domicile varie de moins de 100 euros à plusieurs milliers d'euros. Les aménagements, dans ce cas, peuvent s'avérer rédhibitoires. Pourtant, le coût qu'entraîne une institutionnalisation pour la personne elle-même, pour ses proches et pour la société est bien souvent plus important (Pacolet et al., 2005; Paulus et al., 2012). Deux études sont en effet parvenues à démontrer que les adaptations du domicile pouvaient réduire les coûts en soins de santé, qualifiant au passage cette intervention d'efficace (Currin et al., 2012; Mann et al., 1999).

Pour s'attaquer à un problème ou à un changement, il est nécessaire de le comprendre et cela passe inévitablement par un processus d'évaluation que l'ergothérapeute sait exploiter pour définir sa stratégie d'intervention. C'est à ce titre aussi que l'actimétrie joue un rôle prépondérant, pas spécialement dans le cadre d'un aménagement du domicile mais plus généralement dans le cadre d'une modification de l'état de santé.

3. L'ACTIMÉTRIE

La finalité de ce travail en la matière était de tester l'usage de l'actimètre dans plusieurs situations où l'on rencontre des personnes âgées de 65 ans et plus et d'apprécier dans quelle mesure il permet d'évaluer et de suivre leur activité motrice ainsi que la qualité de leur sommeil.

L'actimétrie ou l'actigraphie, ces deux termes désignant un même dispositif, s'envisage comme une stratégie de prévention secondaire. L'objectif est en effet de déceler la présence d'une maladie ou d'un trouble à un stade précoce. Mais quelle maladie ou quel trouble ? Et en quoi cela peut-il concerner l'institutionnalisation ?

L'actimètre, pourvu d'un accéléromètre, mesure l'activité motrice d'une personne sur une période de temps plus ou moins longue, en fonction des objectifs, et sur base d'une fréquence d'enregistrement plus ou moins importante. Dans les études que nous avons menées, nous avons choisi l'enregistrement de l'activité toutes les minutes. Cela a donné lieu à d'innombrables données mais aussi à un niveau de précision appréciable dès lors que nous souhaitions pouvoir constater le moindre changement d'activité de jour comme de nuit.

Nous l'avons vu, le déménagement « forcé » d'une personne de son domicile à une résidence pour personnes âgées peut être précipité par divers facteurs. Parmi ceux-ci, on retrouve le syndrome de fragilité. En ce qui le concerne, l'actimétrie n'a pas la prétention de l'évaluer, il n'a d'ailleurs pas été conçu pour. Néanmoins, il peut en estimer une de ses composantes puisque le phénotype de la fragilité caractérise ce syndrome selon plusieurs dimensions dont fait partie la sédentarité (Fried et al., 2001).

Selon plusieurs études, prise séparément ou conjointement à la fatigue et à la lenteur de marche, la sédentarité est un prédicteur de dépendance fonctionnelle (Purser et al., 2005; Shimada et al., 2013; Shinkai et al., 2000), de fragilité (Castell et al., 2013), de déclin cognitif (Alfaro-Acha et al., 2007; Inzitari et al., 2007), de chutes (Chu et al., 2005; Montero-Odasso et al., 2005), d'hospitalisation (Cesari et al., 2005; Montero-Odasso et al., 2005) et d'institutionnalisation (Middleton et al., 2015; Woo et al., 1999). Parmi les dimensions de la fragilité, la sédentarité est probablement celle qui est la plus concernée par l'évaluation actigraphique. Elle peut se définir comme un mode de vie dont la fréquence des activités physiques est nulle ou presque. L'actigraphe, qui évalue l'activité motrice, peut également évaluer l'absence d'activité motrice, qui correspond en l'occurrence à la sédentarité, en calculant le rapport en journée du temps passé à être actif sur le temps à être inactif (Aguilar-Farías et al., 2014; Koster et al., 2012; Matthews et al., 2012).

La difficulté est d'en établir un profil, c'est-à-dire un tracé actigraphique qui autorise à penser la présence d'un mode de vie sédentaire sur base d'un *cut-off* en-dessous duquel une sédentarité serait avérée. En admettant que cela puisse être le cas, un bémol subsisterait quant à l'utilité de l'actigraphe dans la détection de la sédentarité car cette utilité ne serait véritable qu'à condition que l'actimètre puisse l'anticiper, avant même que le constat de sédentarité puisse être fait par la seule déduction humaine. Sans quoi, cela n'aurait pas de nécessité : pourquoi s'embêter à utiliser un instrument d'évaluation quand une bonne anamnèse est aussi efficace et plus rapide pour identifier une personne sédentaire ?

A cet égard, l'actigraphe peut donc se montrer inutile ou surfait car ses résultats sont plus longs à obtenir qu'une anamnèse : il faut au minimum une minute pour collecter une mesure qui à elle seule ne signifie rien.

Mais alors pourquoi utiliser l'actimétrie ? Les avantages d'un tel dispositif sont sa durée, son mode d'application et la nature des données qu'il génère :

- Sa durée : paradoxalement à ce que nous avons précédemment écrit, la période d'évaluation, c'est-à-dire le laps de temps durant lequel l'actimètre est porté par une personne, en fait un de ses atouts. On le sait, les résultats d'un test ou d'un examen

ponctuel dépendent souvent du moment où il est administré, et c'est probablement encore plus vrai en gériatrie (Ancoli-Israel, 2009; Mazzucco et al., 2017; Singh et al., 2016). L'actimètre offre l'avantage, à l'instar de l'holter de pression, de fournir une information distillée sur une période de temps de T à T' et non sur un moment T.

- Son mode d'application : l'actimètre est non intrusif. La plupart du temps, il est accroché au poignet de la personne comme une montre ou un bracelet. C'est d'ailleurs une des raisons qui l'autorise à être administré plusieurs jours durant (certains dispositifs peuvent même rester en place sous l'eau, lors des toilettes) et sans que cela soit (trop) gênant, quoique cette notion soit fonction de la subjectivité de chacun. L'apparition d'un trouble du sommeil est le plus souvent insidieuse et lente. Si l'on prend l'exemple du polysomnographe, son usage reste invasif et s'exécute en dehors de conditions réelles ou normales pour un individu. Son évaluation est par ailleurs limitée dans le temps. A l'inverse, l'actimètre est porté en temps réel et en situation réelle. L'activité et le sommeil sont donc mesurés en situation de vie de tous les jours. L'avantage de l'actimètre de poignet par rapport à d'autres dispositifs comme le polysomnographe et d'autres accéléromètres se portant à la hanche, à la tête ou encore au torse, est le degré d'observance qu'il revêt (Thurman et al., 2018). Il a ainsi été possible de l'introduire avec succès comme instrument d'évaluation au sein d'une unité de soins psychogériatrique, avec des patients au profil de santé complexe et présentant dans de nombreux cas des troubles du comportement de type agitation. Parmi les 60 montres que nous avons à notre disposition, seules 5 ont été égarées ou cassées. Sur les 186 personnes incluses dans le projet durant les deux années d'expérimentation, seuls 20 patients (11%) se sont vu retirer leur actimètre en raison d'une intolérance observée par l'équipe soignante à l'égard du bracelet (e.g. refusaient de le porter, essayaient régulièrement de l'enlever). En excluant les patients transférés au cours de leur hospitalisation en soins palliatifs et ceux qui n'avaient pas suffisamment d'enregistrements continus (5%), l'expérience a donné lieu à un taux de compliance de 84% : 157 patients n'ayant manifesté aucun signe de gêne ou d'inconfort pour un appareil porté, rappelons-le, sur plusieurs jours consécutifs.
- La nature de ses données : les informations qui découlent de l'actimètre sont de nature objective et plus robustes que les résultats de certaines évaluations qui peuvent être fonction de l'évaluateur. Dans le cadre d'une évaluation gériatrique, cela a toute son importance. Chaque individu se différencie d'un autre sur une multitude d'aspects et cette différence n'est que plus grande avec l'avancée en âge d'une personne, elle qui s'est enrichie d'expériences diverses (Belsky et al., 2017). La variabilité des personnes âgées est donc très importante à prendre en compte lors des évaluations et cette

spécificité est l'apanage de l'évaluation gériatrique globale (EGG) qui vise à identifier les problèmes médicaux, psychologiques, fonctionnels et sociaux des patients âgés. Néanmoins, cette approche multidimensionnelle et interdisciplinaire, bien que très utile notamment parce qu'elle permet de générer un plan de soins global et coordonné, est perfectible. En effet, l'évaluation manque de données objectives telles que des mesures de biomarqueurs d'effets, par exemple, ou des mesures physiologiques (Tuttle & Maier, 2018). Dans ce contexte, l'actimétrie pourrait intégrer l'évaluation globale gériatrique comme mesure de l'activité motrice et du sommeil.

La fatigue et plus généralement les troubles du sommeil ont amené l'actimètre, faut-il le rappeler, à être considéré comme un instrument d'évaluation et de recherche dans le domaine médical. C'est à la fin des années 70 que les premières études traitant de l'actimétrie sont apparues (Kripke et al., 1978; Mullaney et al., 1980). Elles avaient pour objectifs de comparer l'actimètre avec le polysomnographe dans l'évaluation du sommeil et ont pu démontrer la corrélation entre les résultats des deux dispositifs (Cole et al., 1992; Sadeh et al., 1994; Webster et al., 1982). Cependant, le constat selon lequel l'actimètre a un spectre d'évaluation plus large que le polysomnographe est indéniable car en plus d'évaluer le sommeil (en situation réelle vs en milieu hospitalier pour le polysomnographe), il mesure l'activité motrice de jour comme de nuit.

L'usage de l'actimètre en qualité d'instrument d'évaluation ne peut donc plus être limité aux troubles du sommeil. C'est ce que nous avons pu prouver par l'intermédiaire de cette thèse. La recherche relative à l'actimétrie a été pensée de façon à tester le dispositif dans trois situations distinctes l'une de l'autre : le domicile, l'unité de soins gériatrique et l'unité de soins psychogériatrique. Dans un premier temps, nous avons pu démontrer l'utilité de l'actimètre dans la recherche de profils actigraphiques de référence chez des personnes âgées robustes vivant à domicile. Par ailleurs, pour poursuivre cet objectif d'élaboration de tracés standards, nos analyses actigraphiques ont permis de souligner l'importance des variabilités interindividuelles et intra-individuelles dans la nécessité d'évaluer l'activité (en ce compris le sommeil) sur plusieurs jours successifs tout en incluant des participants au profil homogène.

Dans un deuxième temps, l'étude menée en unité de soins gériatrique a prouvé l'influence du cadre hospitalier sur l'activité et le sommeil des patients, perturbé entre autres par le va et vient du personnel soignant (de jour et surtout de nuit), soit l'une des hypothèses que nous cherchions à confirmer. Comme le montre une étude récente, alors même que les personnes âgées ont besoin d'un repos optimal pour faire face au problème aigu auquel elles sont confrontées, l'environnement hospitalier n'est pas de nature à favoriser un sommeil adéquat (Stewart & Arora, 2018). Un autre constat déterminant de ce travail est l'analyse des

graphiques individuels qui, lorsqu'ils sont reliés à leur contexte, laisse entrevoir la possibilité d'un suivi médical des troubles du sommeil et permet d'objectiver, dans le chef du clinicien, des plaintes qui ne sont pas rares avec l'avancée en âge (Ancoli-Israel et al., 2008). Dans ce cadre individuel, l'actimétrie se conçoit dans l'optique du dépistage et de la prévention, voire du suivi et du traitement grâce aux actigrammes contextuels qui rendent visibles, notamment, les effets individuels de l'administration d'un psychotrope. Cela étant, pour que cette approche contextuelle soit pleinement utile, il faut insister sur la nécessité de pouvoir disposer des données d'actigraphie en temps réel par l'intermédiaire, par exemple, d'un système connecté à un écran de monitoring.

En ce qui concerne l'étude en unité de soins psychogériatrique, l'objectif était de pouvoir mesurer l'effet d'une thérapie non médicamenteuse, la modulation en cours de journée de la lumière ambiante, sur l'activité motrice générale des patients (en ce compris le sommeil). Les résultats à l'égard d'un effet de cette modulation lumineuse sur le sommeil des patients sont peu concluants. Tantôt ils concordent avec les conclusions d'études traitant du même sujet et tantôt ils s'en éloignent. Par exemple, le nombre de réveils nocturnes s'est montré plus élevé en phase « ON » avec la modulation activée que durant la période où la lumière standard était appliquée. Ceci va à l'encontre de notre hypothèse de départ et ne coïncide pas avec les enseignements issus de la littérature (Riemersma et al., 2008; Sloane et al., 2007). A contrario, lorsqu'on s'intéresse à la durée totale de sommeil, les patients exposés à la lumière modulée avaient une durée significativement plus élevée que ceux ayant évolué sous une lumière standard. Ce constat est d'autant plus intéressant que l'écart devient significatif, pour l'essentiel du temps, au-delà du 30^e jour d'hospitalisation arguant de la sorte un effet progressif de la lumière sur la durée de sommeil.

S'il est un autre enseignement à mettre en valeur grâce à ces travaux, c'est le fait que l'usage de l'actimétrie peut se penser sous l'aspect individuel et collectif. L'actimètre constitue en effet un instrument de mesure susceptible d'être utilisé dans des études transversales, cas-témoin ou de cohortes pour suivre l'évolution clinique de groupes de patients soumis à une thérapie avec un effet attendu sur le sommeil et/ou l'activité (ou comportement moteur). Comme d'autres études antérieures et plus actuelles (Knuff et al., 2019; Wee et al., 2019), l'actimètre est utilisé pour identifier des profils d'activité motrice, non pas spécialement pour définir des standards actigraphiques, mais bien pour comparer des groupes d'individus entre eux. Mahlberg et Walther (Mahlberg & Walther, 2007) ont par exemple pu démontrer l'effet de thérapies médicamenteuses sur le degré d'agitation de patients âgés déments en comparant les données actigraphiques d'un groupe témoin ayant reçu un placebo avec celles d'un groupe traité à la mélatonine et au dronabinol. C'est ce type de résultat que nous avons tenté de rechercher grâce à notre étude réalisée en psychogériatrie : l'efficacité d'une thérapie, non médicamenteuse

en ce qui nous concerne, sur le comportement moteur de patients âgés déments soumis à une thérapie lumière. De manière similaire, notre recherche réalisée en service gériatrique a permis de mettre en évidence des associations statistiques entre l'activité circadienne des patients et leur état de santé dont celle de l'effet des comorbidités sur la réduction du sommeil et l'augmentation de l'activité nocturne.

Si l'usage actigraphique à titre individuel peut constituer un dépistage précoce à des fins de diagnostic, celui qui se fait dans le cadre d'un groupe ou de la comparaison de groupes s'envisage plutôt dans la production de résultats épidémiologiques. Un bémol, néanmoins, se détache de ces études actigraphiques réalisées sur des groupes de personnes, à tout le moins lorsque l'échantillon se caractérise par une grande hétérogénéité. L'expérience nous a en effet appris que le recueil de statistiques robustes passe inévitablement par la définition de critères d'inclusion limités, définis sur base de la médication et/ou de la présence d'une ou deux pathologies et, en outre, la sélection d'un effectif important.

Si nous avons pu souligner les avantages de l'actimètre et tout le potentiel qu'il représente dans la détection des troubles de l'activité motrice des personnes âgées, il faut aussi reconnaître les limites, actuelles en tout cas, de l'outil. Ce dernier manque en effet d'une standardisation, les données brutes d'un modèle n'étant pas comparables à celles d'un autre en raison des algorithmes développés par chaque constructeur. Les algorithmes, justement, peuvent aussi être soumis à la critique. L'Actiwatch® a par exemple identifié un nombre très important de siestes ($n \approx 50$) et de réveils nocturnes ($n \approx 20$) qu'il est difficile d'expliquer si ce n'est par la sensibilité du dispositif. En unité gériatrique, avec la Vivago® Wristcare, les analyses statistiques (Tableau 18) ont révélé des périodes de sommeil particulièrement longues de plus de 12 heures avec un sommeil de jour (370 minutes en moyenne) quasi équivalent au sommeil de nuit (390 minutes en moyenne). A ce propos, nous avons évoqué la possibilité d'une hypersensibilité de l'instrument qui détecterait des phases de sommeil de façon inappropriée. Toutefois, avec l'étude au domicile, il a été possible d'analyser une activité de très faible intensité (regarder la télévision) sans qu'aucune période de sommeil n'ait été mise en évidence par l'actimètre. Hormis par l'observation, il est donc difficile de pouvoir expliquer certains résultats particulièrement haut, surtout en milieu hospitalier dont il faut tout de même rappeler le contexte qui se rapporte à des personnes malades dont les troubles peuvent influencer le rythme veille/sommeil.

Là où l'actigraphe mérite d'être encore étudié, c'est dans le domaine de la prédiction pour s'asseoir cette fois dans le giron de la prévention primaire et prévenir ainsi l'émergence d'un épisode ou d'un syndrome dont la chute pourrait être l'emblème. Ce type d'étude est tout à fait envisageable mais demande *a priori* une méthodologie qui requiert du temps. Par exemple,

une étude longitudinale menée par Ulrich et ses collaborateurs (Ulrich et al., 2013) en l'espace de 4 ans et portant sur 23 personnes atteintes d'hypertension pulmonaire a permis de montrer qu'une activité diurne réduite enregistrée par un actigraphe était associée à une réduction de la durée de survie.

Au détour de cette thèse, les perspectives d'analyse sont nombreuses et tout à fait novatrices, qu'il s'agisse de poursuivre la détermination de tracés actigraphiques standards ou l'élaboration de modèles prédictifs. Ce que nous pouvons affirmer sur base de nos 3 études actigraphiques c'est que ce type de dispositif génère d'innombrables résultats aux multiples possibilités d'analyse. Les indicateurs peuvent tout aussi bien s'analyser de manière isolée ou combinée, de façon détaillée minute par minute ou agrégée (pour une même personne ou pour plusieurs).

4. L'INSTITUTIONNALISATION ET LA PRÉVENTION

Tout au long de cette thèse, nous n'avons eu de cesse de parler de risque d'institutionnalisation et de lutte contre ce risque. Pourtant, il est nécessaire de rappeler que l'on ne peut parler de risque d'institutionnalisation que pour les personnes qui ne souhaitent pas être institutionnalisées. Certes, d'après plusieurs études (Charlot et al., 2009; Renaut et al., 2012; Stark et al., 2009; Weber, 2011), cela concerne tout de même une majorité des personnes âgées, près de 90 %. Cela étant, il reste une dizaine de pour cent qui envisagent le déménagement en institution de manière positive. Le fait est que, dans de nombreuses situations, « il est difficile pour la personne âgée d'exercer un choix véritable. Il faut en tout cas éviter qu'elle doive être placée en institution en urgence, sans y avoir été préparée. Le déménagement non choisi génère en effet énormément de tension et de stress chez la personne âgée, mais aussi dans son entourage direct et chez les professionnels [...] changer de lieu de vie pour entrer en institution peut être un moment particulièrement douloureux, parfois associé à une perte de contrôle, au deuil de son cadre de vie familial, à une cohabitation forcée avec des personnes qui ne partagent pas nécessairement les mêmes modes de pensée ou de vie. [...] pour certains, les problèmes de santé ou d'isolement ont forcé le choix ou le consentement et une forme de nostalgie du passé subsistera de manière plus ou moins forte selon les cas, même s'ils savent que ce n'était plus possible, plus viable au quotidien... » (Charlot et al., 2009).

A ce constat se pose une question : finalement, le combat qui consiste à lutter contre l'institutionnalisation est-il bien dirigé ? En effet, il est bien évidemment louable de lutter contre les facteurs qui suscitent l'institutionnalisation mais faut-il réellement lutter contre l'institutionnalisation elle-même ? N'est-ce pas cette « fausse lutte » qui mène à une image négative des institutions pour personnes âgées et qui ne favorise en rien un déménagement réussi. Or, une préparation à l'institutionnalisation contribuerait (sans pouvoir le garantir) à un

changement heureux et à un nouvel épanouissement, car il permettrait de rencontrer les souhaits de la personne âgée quant à son nouveau lieu de résidence (Cheek & Ballantyne, 2001; Edwards et al., 2003). A l'inverse, lorsque le placement en maison de repos est envisagé en urgence, l'un des premiers critères de choix, qui n'en n'est pas un, est la disponibilité en matière de places (Maggi, 2010). Dès lors, plutôt que de lutter contre l'institutionnalisation, lorsque celle-ci s'annonce un temps inévitable, ne faudrait-il pas la favoriser et la valoriser en la préparant au mieux ?

La véritable lutte n'est donc pas dirigée vers l'institutionnalisation mais vers les circonstances qui, la plupart du temps, l'y conduisent dans l'urgence, ses facteurs de risque. C'est en cela qu'il faut développer des stratégies qui amènent, le cas échéant, à une institutionnalisation programmée, non urgente et dans l'idéal délibérée de la part de la personne âgée concernée. Et en matière de stratégie, la prévention doit rester l'arme principale, car une actualité toute récente a permis de mettre en évidence les failles d'un système qui privilégie les soins curatifs, eux qui se sont montrés saturés en plein pic d'épidémie de coronavirus.

A ce propos d'ailleurs, le secteur des maisons de repos a été durement touché. La situation qui veut que ce secteur pâtit d'une image peu réjouissante n'est pas prête de s'améliorer avec le vent de panique et de gestion qualifiée de chaotique que la pandémie de COVID-19 a généré. A l'heure où nous écrivons les dernières lignes de cette thèse, un rapport de Sciensano datant du 28 mai 2020 (Sciensano, 2020) révèle un nombre total de décès attribués au COVID égal à 9.388 cas. Parmi ceux-ci, 4.762 (50,7%) sont des résidents de maisons de repos. Bien-sûr, cela a été dit et répété, les personnes âgées sont plus vulnérables au virus, et les maisons de repos ne comptent comme pensionnaires que des personnes âgées d'au moins 60 ans (l'âge légal minimum). Cela étant, la population générale compte bien plus de personnes âgées que le secteur des maisons de repos. En 2012 par exemple, la Wallonie dénombrait 48.000 personnes de plus de 60 ans vivant en maison de repos contre 774.000 vivant à domicile (Dubourg, 2014). La répartition des décès est donc loin d'être proportionnelle. Là où les hôpitaux se sont rapidement organisés pour répondre à l'épidémie, les maisons de repos n'avaient ni les capacités préventives, ni les capacités curatives pour y faire face. Et le manque de matériel n'a rien fait pour améliorer les choses. Certains témoignages évoquent des familles souhaitant reprendre chez eux leur proche résidant en maison de repos, comme pour illustrer un manque de confiance envers l'institution. Pourtant, nous pouvons gager qu'avec l'hypothétique nouvelle vague de COVID-19 que les experts craignent à l'automne 2020, l'épidémie ne sera pas aussi ravageuse qu'elle l'a été les 5 premiers mois de l'année. Les soins seront plus efficaces grâce à la courte mais réelle expérience acquise récemment, et surtout parce que les moyens de prévention, souvent plus efficaces que les soins curatifs (Gérvas, Starfield, & Heath, 2008; Muir Gray, 1999) auront été mis en place au bon moment.

Si l'on en revient à la lutte contre les facteurs de risque de l'institutionnalisation, elle ne doit pas s'envisager selon une seule stratégie de prévention mais plutôt par la combinaison de plusieurs d'entre elles. C'est le principe de mettre toutes les chances de son côté ou d'ajouter une corde à son arc. Idéalement, ces stratégies devraient par ailleurs être complémentaires de sorte qu'elles puissent cibler les capacités fonctionnelles du patient. D'après le rapport de l'OMS relatif au vieillissement et à la santé (WHO, 2016), les capacités fonctionnelles constituent la résultante (1) des capacités intrinsèques d'une personne, ses capacités physiques et intellectuelles, et (2) de l'environnement dans lequel cette personne habite. C'est en ce sens la force de l'ergothérapie et de l'actimétrie si elles sont combinées, l'une évaluant des capacités intrinsèques d'une personne et l'autre adaptant l'environnement de la personne.

5. PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Que l'on envisage le point de vue de l'ergothérapie et plus spécifiquement de l'aménagement du domicile ou de celui de l'actimétrie, les différents projets exposés dans cette thèse ouvrent les portes à la réalisation de nouvelles études ou d'études plus poussées.

En ce qui concerne l'actigraphie, l'investigation de ce dispositif pourrait davantage exploiter ses facultés à produire des modèles prédictifs, notamment pour estimer la probabilité d'évènements tels que les chutes. Par exemple, l'usage de modèles de régression pourrait permettre de définir des facteurs explicatifs de l'activité motrice mesurée par l'actimètre. À l'inverse, les données actigraphiques qui intégreraient une équation de régression à titre de variable indépendante serait susceptible, selon le coefficient de détermination qui s'y rapporterait, d'expliquer la variabilité de la variable dépendante, en l'occurrence le score d'un outil d'évaluation. Le modèle de régression qui en découlerait pourrait alors servir de modèles de prédiction. Une étude ciblant le caractère prédictif de l'actigraphe peut aussi s'envisager en adaptant la méthodologie, en prévoyant un *design* longitudinal, sur plusieurs années (Ulrich et al., 2013), ou en songeant à un dispositif autre que ceux portés au poignet. Plusieurs études qui ont en effet démontré la possibilité d'utiliser des données brutes provenant d'appareils portables pour prédire le risque de chute ont fait usage de divers capteurs placés sur différentes parties du corps (sur la tête, au niveau du torse, dans le bas du dos) (Bautmans et al., 2011; Howcroft et al., 2013; Menz et al., 2003). Aussi, comme l'ont montré Hua et ses collaborateurs (Hua et al., 2018), il semblerait que l'usage d'un seul capteur bien placé, en l'occurrence au niveau de la hanche, puisse donner de bons résultats en matière d'évaluation du risque de chute et sans pour autant adopter de long protocole d'étude.

Compte tenu de sa nature à fournir des données objectives sans être invasif, l'actigraphe pourrait intégrer l'évaluation gériatrique globale. Cette perspective d'intégration déboucherait sur une perspective d'évaluation : celle de la pertinence du dispositif au sein de la batterie de

tests que comporte déjà l'EGG. Cela supposerait par ailleurs une formation à l'usage, mais surtout à l'analyse et à l'interprétation de l'actigraphe. Rappelons aussi qu'il existe plusieurs actimètres de marques différentes et que chacun d'eux possède ses propres algorithmes et génère des valeurs brutes différentes. Les chiffres qui établissent l'intensité de l'activité motrice sont ainsi fonction de la marque. L'évaluation porterait donc également sur l'accès à ce dispositif des professionnels de la santé, physiquement (l'achat, l'entretien) et en des termes de compétences techniques (analyses et interprétations).

L'actigraphie et l'ergothérapie, on l'a dit, seraient complémentaires, l'une s'envisageant sous forme d'évaluation et l'autre d'action. Cette réflexion, actuellement encore hypothétique, porte à croire qu'on aurait tout intérêt à les associer dans une étude. L'aménagement du domicile par un ergothérapeute a pu prouver, par bien des études, qu'il était efficace entre autres sur le risque de chute. Qu'en est-il cependant de la réappropriation de l'environnement ? Si l'intervention a pour objectif un maintien au domicile en réduisant une série de risques, ne pourrait-on pas s'attendre, selon les situations et les aménagements réalisés, à observer une augmentation de l'activité motrice et pourquoi pas une meilleure qualité de sommeil, les aménagements améliorant le bien-être (Brunnström et al., 2004; Maclachlan et al., 2018; Tongsiri et al., 2017) chez les personnes qui en bénéficient ? L'activité motrice serait dès lors évaluée grâce à l'actigraphe avant et après la réalisation des adaptations du domicile. Ce type d'étude permettrait encore un peu plus d'asseoir la réalité scientifique, l'expertise et l'efficacité de la profession d'ergothérapeute, trop méconnue en Belgique francophone.

Le domaine de la santé est encore trop souvent réduit à la médecine et au *nursing*, aux actes médicaux et infirmiers. Or, l'expertise doit se partager et pour ce faire cela doit passer par une formation de plus longue durée. A l'heure actuelle, la formation en Belgique francophone relative à la profession d'ergothérapeute basée sur un modèle de 3 ans d'études et assorties de nombreuses heures de stages est obsolète, tant la profession se diversifie (en milieu hospitalier, dans les institutions spécialisées, dans les écoles, au domicile) et se spécialise. Un modèle similaire à la formation canadienne ou américaine fondé sur un modèle d'études étalées sur 5 ans et débouchant sur un possible doctorat génèrerait une expertise et une visibilité à la profession. Alors bien-sûr, il ne suffirait pas de clamer cet intérêt haut et fort à la Fédération Wallonie-Bruxelles et aux différents niveaux de pouvoirs qui régissent le secteur de la santé pour faire accepter la réforme de ces études, car la formation coûterait plus chère et les rémunérations également. Ce serait en fin de compte tout l'enjeu de cette dernière perspective : évaluer la valeur ajoutée et l'efficacité du développement d'un master en ergothérapie pour la profession, les bénéficiaires de leurs services et potentiellement, l'ensemble du système de santé.

CONCLUSION

Le maintien à domicile ou le fait de rester chez soi, dans son environnement, avec ses habitudes et ses repères reste une réalité et une volonté pour la plupart des personnes âgées. La lutte contre l'institutionnalisation, à tout le moins contre les conditions le plus souvent sanitaires qui l'y conduisent est dès lors à encourager. Cependant, la résolution d'une telle problématique n'est pas simple et il n'est de lutte qui ne se gagne sans une bonne stratégie. Les recherches menées dans cette thèse ont permis de tirer divers enseignements. En matière d'aménagement du domicile, nous pouvons citer les conclusions qui suivent :

1. Les catégories d'aides techniques les plus conseillées concernent la mobilité et les soins personnels. Ils correspondent aux AVQ qui posent le plus souvent problème chez les personnes qui sollicitent une adaptation de l'environnement : les déplacements et les soins personnels. Les pièces de la maison où les aménagements du cadre de vie sont les plus fréquents sont la salle de bain et la toilette ;
2. Les principaux prédicteurs d'une chute se sont révélés être, dans cette étude, les troubles de la vision, la détresse de l'aidant informel et le soutien informel insuffisant. D'autre part, l'aménagement du domicile par un ergothérapeute a démontré son efficacité dans la réduction du risque de chute des personnes âgées fragiles.

Nos études ont par ailleurs mis en évidence l'intérêt de l'usage de l'actigraphie comme un instrument objectif de l'évaluation du sommeil et de l'activité motrice des personnes âgées de 65 ans et plus. Les recherches qui concernent les études relatives à l'actimétrie menées au domicile et en milieu hospitalier ont abouti aux principales conclusions suivantes :

1. Les variabilités interindividuelles liées au comportement de chaque individu et les variabilités intra-individuelles laissent à penser que l'élaboration de tracés actigraphiques standards doit passer par l'inclusion d'un nombre important d'individus présentant des caractéristiques similaires ;
2. Le cadre hospitalier influence l'activité motrice et le sommeil des personnes qui y séjournent. L'actimètre permet de contourner cette influence lorsque l'évaluation peut se réaliser à domicile. Il offre par ailleurs l'avantage d'évaluer l'activité motrice, de jour comme de nuit, durant plusieurs jours successifs et réduit ainsi l'effet de la variabilité intra-individuelle. L'actimètre se trouve être un instrument d'évaluation qui se distingue d'autres outils par sa durée d'application de plusieurs jours, son mode d'application non intrusif et la nature objective des données qu'il génère ;
3. L'actimètre est un outil de mesure dont l'usage peut s'entendre à des fins diagnostiques pour le clinicien, à des fins préventives par l'intermédiaire de modèles prédictifs et dans le cadre d'études épidémiologiques pour tester l'effet d'une thérapie médicamenteuse ou non sur l'activité motrice de patients.

4. L'actimètre jouit d'un potentiel énorme dans l'analyse de l'activité motrice mais le manque de standardisation des données qui en sont issues constitue une limite à prendre en compte lors de son usage.

Une détérioration de l'activité motrice et du sommeil, autant qu'un épisode de chute, sont des facteurs de risque d'une institutionnalisation. L'ergothérapie et l'actigraphie ont été envisagées sous la forme d'une complémentarité dans la prévention de ces facteurs de risque : l'aménagement du domicile ressort davantage de l'action préventive quand la mesure de l'activité motrice se situe dans l'évaluation préventive. En ce sens, ces deux stratégies revêtent un grand intérêt, là où les soins de premières lignes dispensés à domicile s'apparentent, à un certain stade, à une situation préliminaire à l'institutionnalisation. Par son action préventive à domicile, l'ergothérapie innove et par son évaluation non invasive et objective, l'actigraphie également, par le simple fait de les utiliser, mais aussi par leur spectre d'action ou d'évaluation. On a parlé des chutes, du sommeil et de l'activité motrice, ce sur quoi nous nous sommes focalisés dans nos recherches. Cependant, d'autres études ont pu montrer que leur rayon d'usage ne se limitait pas à ces 3 paramètres : l'aménagement du domicile serait aussi efficace sur le recouvrement de l'indépendance dans les AVQ ou sur le bien-être et la qualité de vie. L'actigraphie, elle, pourrait être utilisée à des fins prédictives en calculant la probabilité de survenue d'un événement de santé.

Bien-sûr, le travail effectué n'a pas la prétention d'affirmer que ces deux stratégies, à elles seules, ont l'ambition d'éviter tout placement d'urgence et souvent non désiré en maison de repos. La finalité est en effet tout autre : elle consiste à consolider l'intérêt pour le système de santé de se tourner vers des services de prévention, à renforcer voire amorcer le développement d'une ergothérapie plus scientifique et, ce qu'elle mérite avec insistance, à rendre son expertise plus visible.

BIBLIOGRAPHIE

1. ACE. (2012). *Prise de position de l'ACE: Aides techniques et ergothérapie (2012)*. Retrieved from [https://www.caot.ca/document/4188/A - Aides techniques et ergothérapie \(2012\) RÉVISÉ.pdf](https://www.caot.ca/document/4188/A - Aides techniques et ergothérapie (2012) RÉVISÉ.pdf)
2. Acebo, C., & LeBourgeois, M. K. (2006, March). Actigraphy. *Respiratory Care Clinics of North America*, Vol. 12, pp. 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.rcc.2005.11.010>
3. Adam, S., Joubert, S., & Missotten, P. (2013). L'âgisme et le jeunisme : conséquences trop méconnues par les cliniciens et chercheurs ! *Revue de Neuropsychologie*, 5, 4–8. <https://doi.org/10.3917/rne.051.0004>
4. Agüero-Torres, H. (2001). Institutionalization in the elderly The role of chronic diseases and dementia. Cross-sectional and longitudinal data from a population-based study. *Journal of Clinical Epidemiology*, 54(8), 795–801. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(00\)00371-1](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(00)00371-1)
5. Aguilar-Farías, N., Brown, W. J., & Peeters, G. M. E. E. G. (2014). ActiGraph GT3X+ cut-points for identifying sedentary behaviour in older adults in free-living environments. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(3), 293–299. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.07.002>
6. Alfaro-Acha, A., Al Snih, S., Raji, M. A., Markides, K. S., & Ottenbacher, K. J. (2007). Does 8-foot walk time predict cognitive decline in older Mexicans Americans? *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(2), 245–251. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01039.x>
7. Allier, J.-L., & David, J.-P. (2013). *La fragilité en pratique clinique*. Retrieved from <http://www.editions-harmattan.fr/index.asp?navig=catalogue&obj=livre&no=41525>
8. Alterovitz, S. S. R., & Mendelsohn, G. A. (2013). Relationship goals of middle-aged, young-old, and old-old internet daters: An analysis of online personal ads. *Journal of Aging Studies*, 27(2), 159–165. <https://doi.org/10.1016/J.JAGING.2012.12.006>
9. Ancoli-Israel, S. (2000). Insomnia in the elderly: a review for the primary care practitioner. *Sleep*, 23 Suppl 1, S23-30; discussion S36-8. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10755805>
10. Ancoli-Israel, S., Clopton, P., Klauber, M. R., Fell, R., & Mason, W. (1997). Use of wrist activity for monitoring sleep/wake in demented nursing-home patients. *Sleep*, 20(1), 24–27. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9130330>
11. Ancoli-Israel, S., Klauber, M., Jones, D., Kripke, D., Martin, J., Mason, W., ... Fell, R. (1997). Variations in Circadian Rhythms of Activity, Sleep, and Light Exposure Related to Dementia in Nursing-Home Patients. *Sleep*, 20(1), 18–23. <https://doi.org/10.1093/sleep/20.1.18>
12. Ancoli-Israel, Sonia. (2009). Sleep and its disorders in aging populations. *Sleep Medicine*, 10(SUPPL. 1), S7–S11. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2009.07.004>
13. Ancoli-Israel, Sonia, Ayalon, L., & Salzman, C. (2008, September). Sleep in the elderly: Normal variations and common sleep disorders. *Harvard Review of Psychiatry*, Vol. 16, pp. 279–286. <https://doi.org/10.1080/10673220802432210>
14. Anderson, L. A., Goodman, R. A., Holtzman, D., Posner, S. F., & Northridge, M. E. (2012). Aging in the United States: opportunities and challenges for public health. *Am J Public Health*, 102(3), 393–395. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2011.300617>
15. Andresen, M., & Puggaard, L. (2008). Autonomy among physically frail older people in nursing home settings: a study protocol for an intervention study. *BMC Geriatr*, 8, 32. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-8-32>
16. ANFE. (2008). *Ergothérapie et Aides Techniques : Audition parlementaire du 12 juin 2008*. Retrieved from [https://www.anfe.fr/images/stories/doc/rapports/Dossier Ergotherapie et AT 2008.pdf](https://www.anfe.fr/images/stories/doc/rapports/Dossier_Ergotherapie_et_AT_2008.pdf)

17. Ayanian, J. Z., Zaslavsky, A. M., Fuchs, C. S., Guadagnoli, E., Creech, C. M., Cress, R. D., ... Wright, W. E. (2003). Use of adjuvant chemotherapy and radiation therapy for colorectal cancer in a population-based cohort. *Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, 21(7), 1293–1300. <https://doi.org/10.1200/JCO.2003.06.178>
18. Aylaz, R., Aktürk, Ü., Erci, B., Öztürk, H., & Aslan, H. (2012). Relationship between depression and loneliness in elderly and examination of influential factors. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 55(3), 548–554. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.03.006>
19. Bailly, S., Haesebaert, J., Decullier, E., Dargent-Molina, P., Annweiler, C., Beauchet, O., ... Rabilloud, M. (2014). Mortality and profiles of community-dwelling fallers. Results from the EPIDOS cohort. *Maturitas*. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2014.07.017>
20. Balzer, K., Bremer, M., Schramm, S., Lühmann, D., & Raspe, H. (2012). Falls prevention for the elderly. *GMS Health Technology Assessment*, 8, Doc01. <https://doi.org/10.3205/hta000099>
21. Banaszak-Holl, J., Fendrick, A. M., Foster, N. L., Herzog, A. R., Kabeto, M. U., Kent, D. M., ... Langa, K. M. (2004). Predicting nursing home admission: estimates from a 7-year follow-up of a nationally representative sample of older Americans. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 18(2), 83–89. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15249852>
22. Bautmans, I., Jansen, B., Van Keymolen, B., & Mets, T. (2011). Reliability and clinical correlates of 3D-accelerometry based gait analysis outcomes according to age and fall-risk. *Gait and Posture*, 33(3), 366–372. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.12.003>
23. Baxter, A. J., Scott, K. M., Vos, T., & Whiteford, H. A. (2013). Global prevalence of anxiety disorders: a systematic review and meta-regression. *Psychological Medicine*, 43(05), 897–910. <https://doi.org/10.1017/S003329171200147X>
24. Beekman, A. T., Copeland, J. R., & Prince, M. J. (1999). Review of community prevalence of depression in later life. *The British Journal of Psychiatry: The Journal of Mental Science*, 174, 307–311. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10533549>
25. Béland, F., & Michel, H. (2013). *La fragilité des personnes âgées: définitions, controverses et perspectives d'action*. Retrieved from <https://www.cairn.info/la-fragilite-des-personnes-agees--9782810901234.htm>
26. Belsky, D. W., Caspi, A., Cohen, H. J., Kraus, W. E., Ramrakha, S., Poulton, R., & Moffitt, T. E. (2017). Impact of early personal-history characteristics on the Pace of Aging: implications for clinical trials of therapies to slow aging and extend healthspan. *Aging Cell*, 16(4), 644–651. <https://doi.org/10.1111/accel.12591>
27. Bérardier, M. (2012). *Vieillir chez soi: usages et besoins des aides techniques et des aménagements du logement*. Retrieved from <http://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er823.pdf>
28. Berger, K., Breteler, M. M., Helmer, C., Inzitari, D., Fratiglioni, L., Trenkwalder, C., ... Launer, L. J. (2000). Prognosis with Parkinson's disease in europe: A collaborative study of population-based cohorts. Neurologic Diseases in the Elderly Research Group. *Neurology*, 54(11 Suppl 5), S24-7. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10854358>
29. Bergman, H., Ferrucci, L., Guralnik, J., Hogan, D. B., Hummel, S., Karunanathan, S., & Wolfson, C. (2007). Frailty: An Emerging Research and Clinical Paradigm--Issues and Controversies. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 62(7), 731–737. <https://doi.org/10.1093/gerona/62.7.731>
30. Blood, M. L., Sack, R. L., Percy, D. C., & Pen, J. C. (1997). A Comparison of Sleep Detection by Wrist Actigraphy, Behavioral Response, and Polysomnography. *Sleep*.

- <https://doi.org/10.1093/sleep/20.6.388>
31. Boivin, D. B., & James, F. O. (2002). Phase-dependent effect of room light exposure in a 5-h advance of the sleep-wake cycle: Implications for jet lag. *Journal of Biological Rhythms*, 17(3), 266–276. <https://doi.org/10.1177/074873040201700310>
 32. Bookwala, J., Zdaniuk, B., Burton, L., Lind, B., Jackson, S., & Schulz, R. (2004). Concurrent and long-term predictors of older adults' use of community-based long-term care services: the Caregiver Health Effects Study. *Journal of Aging and Health*, 16(1), 88–115. <https://doi.org/10.1177/0898264303260448>
 33. Bouchon, J. P. (1984). 1+2+3 ou comment tenter d'être efficace en gériatrie? *Rev Prat*, 34, 888–892.
 34. Boureau, F., Benad, K., Putman, S., Dereudre, G., Kern, G., & Chantelot, C. (2015). Does primary total knee arthroplasty for acute knee joint fracture maintain autonomy in the elderly? A retrospective study of 21 cases. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 101(8), 947–951. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2015.09.021>
 35. Bourguignon, M., Degavre, F., Eggerickx, T., Ghilain, M., Leider, B., Lits, G., ... Sanderson, J.-P. (2016). *La gestion du vieillissement en Wallonie aux horizons 2025-2045 : enjeux et prospective*. 636.
 36. Bragard, I., & Coucke, P. A. (2013). [Impact of the use of Luminette® on well-being at work in a radiotherapy department]. *Cancer Radiothérapie : Journal de La Société Française de Radiothérapie Oncologique*, 17(8), 731–735. <https://doi.org/10.1016/j.canrad.2013.05.014>
 37. Branch, L. G., & Jette, A. M. (1982). A prospective study of long-term care institutionalization among the aged. *American Journal of Public Health*, 72(12), 1373–1379. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6814269>
 38. Breslau, N., Roth, T., Rosenthal, L., & Andreski, P. (1996). Sleep disturbance and psychiatric disorders: A longitudinal epidemiological study of young adults. *Biological Psychiatry*, 39(6), 411–418. [https://doi.org/10.1016/0006-3223\(95\)00188-3](https://doi.org/10.1016/0006-3223(95)00188-3)
 39. Breyer, F., Costa-Font, J., & Felder, S. (2010). Ageing, health, and health care. *Oxford Review of Economic Policy*, 26(4), 674–690. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grq032>
 40. Brooke, P., & Bullock, R. (1999). Validation of a 6 item cognitive impairment test with a view to primary care usage. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 14(11), 936–940. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1166\(199911\)14:11<936::AID-GPS39>3.0.CO;2-1](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1166(199911)14:11<936::AID-GPS39>3.0.CO;2-1)
 41. Brown, A., Smolensky, M., D'Alonzo, G., Redmond, D., Conrad, E., & Hsi, B. (1990). Circadian rhythm in human activity objectively quantified by actigraphy. *Prog Clin Biol Res*, 341A, 77–83. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2217296>
 42. Bruce, B., & Fries, J. F. (2003). The Stanford Health Assessment Questionnaire: a review of its history, issues, progress, and documentation. *The Journal of Rheumatology*, 30(1). Retrieved from <http://www.jrheum.org/content/30/1/167.long>
 43. Brunnström, G., Sörensen, S., Alsterstad, K., & Sjöstrand, J. (2004). Quality of light and quality of life--the effect of lighting adaptation among people with low vision. *Ophthalmic & Physiological Optics : The Journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*, 24(4), 274–280. <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2004.00192.x>
 44. Buchner, D., & Wagner, E. (1992). Preventing frail health. *Clinics in Geriatric Medicine*, 8(1), 1–17. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1576567>
 45. Buzink, S. N., De Bruin, R., Groothuizen, T. J. J., Haagsman, E. M., & Molenbroek, J. F. M. (2011). Fall prevention in the toilet environment. *Assistive Technology Research Series*, 27, 183–193. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-752-9-183>

46. Camargos, E. F., Louzada, F. M., & Nóbrega, O. T. (2013). Wrist actigraphy for measuring sleep in intervention studies with Alzheimer's disease patients: Application, usefulness, and challenges. *Sleep Medicine Reviews*, 17(6), 475–488. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2013.01.006>
47. Cameron, I. D., Murray, G. R., Gillespie, L. D., Robertson, M. C., Hill, K. D., Cumming, R. G., & Kerse, N. (2010). Interventions for preventing falls in older people in nursing care facilities and hospitals. *Cochrane Database Syst Rev*, (1), CD005465. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005465.pub2>
48. Carney, C. E., Buysse, D. J., Ancoli-Israel, S., Edinger, J. D., Krystal, A. D., Lichstein, K. L., & Morin, C. M. (2012). The Consensus Sleep Diary: Standardizing Prospective Sleep Self-Monitoring. *Sleep*, 35(2), 287–302. <https://doi.org/10.5665/sleep.1642>
49. Carpenter, G. I. (2006). Accuracy, validity and reliability in assessment and in evaluation of services for older people: The role of the interRAI MDS assessment system. *Age Ageing*, 35, 327–329. <https://doi.org/10.1093/ageing/afl038>
50. Carskadon, M. A., Brown, E. D., & Dement, W. C. (1982). Sleep fragmentation in the elderly: Relationship to daytime sleep tendency. *Neurobiology of Aging*, 3(4), 321–327. [https://doi.org/10.1016/0197-4580\(82\)90020-3](https://doi.org/10.1016/0197-4580(82)90020-3)
51. Carter, T. (1994, September 1). Age-related vision changes: a primary care guide. *Geriatrics*, Vol. 49, pp. 37–42, 45; quiz 46–47. Retrieved from <http://europepmc.org/abstract/med/8088558>
52. Castell, M. V., Sánchez, M., Julián, R., Queipo, R., Martín, S., & Otero, Á. (2013). Frailty prevalence and slow walking speed in persons age 65 and older: Implications for primary care. *BMC Family Practice*, 14. <https://doi.org/10.1186/1471-2296-14-86>
53. Cederfeldt, M., Gosman-Hedström, G., Sävborg, M., & Tarkowski, E. (2009). Influence of cognition on personal activities of daily living (P-ADL) in the acute phase: The Gothenburg Cognitive Stroke Study in Elderly. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 49(1), 118–122. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2008.05.009>
54. Cesari, M., Kritchevsky, S. B., Penninx, B. W. H. J., Nicklas, B. J., Simonsick, E. M., Newman, A. B., ... Pahor, M. (2005). Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people - Results from the health, aging and body composition study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(10), 1675–1680. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53501.x>
55. Cesari, M., Prince, M., Thiyagarajan, J. A., De Carvalho, I. A., Bernabei, R., Chan, P., ... Vellas, B. (2016). Frailty: An Emerging Public Health Priority. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(3), 188–192. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.12.016>
56. Chang, V. C., & Do, M. T. (2015). Risk Factors for Falls Among Seniors: Implications of Gender. *American Journal of Epidemiology*, 181.
57. Charles, S. T., & Carstensen, L. L. (2010). Social and emotional aging. *Annual Review of Psychology*, 61, 383–409. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100448>
58. Charlot, V., Cobbaut, N., De Mets, J., Hinnekint, B., & Lambert, M. (2009). *La maison de repos du 21 ième siècle: un lieu de vie convivial, soins inclus*. Retrieved from https://cdn.uclouvain.be/public/Exports_reddot/aisbl-generations/documents/DocPart_Habit_MaisonRepos21eSiecle_2009.pdf
59. Chase, C. A., Mann, K., Wasek, S., & Arbesman, M. (2012). Systematic Review of the Effect of Home Modification and Fall Prevention Programs on Falls and the Performance of Community-Dwelling Older Adults. *American Journal of Occupational Therapy*, 66(3), 284–291. <https://doi.org/10.5014/ajot.2012.005017>

60. Cheek, J., & Ballantyne, A. (2001). Coping with crisis: how Australian families search for and select an aged care facility for a family member upon discharge from an acute care setting. *Contemporary Nurse : A Journal for the Australian Nursing Profession*, 10(1–2), 12–20. <https://doi.org/10.5172/conu.10.1-2.12>
61. Chesnais, J.-C. (1998). *Below-Replacement Fertility in the European Union (EU-15): Facts and Policies, 1960–1997*. Retrieved from http://www.ipss.go.jp/publication/e/R_s_p/No.7_P83.pdf
62. Christensen, K., Doblhammer, G., Rau, R., & Vaupel, J. W. (2009). Ageing populations: the challenges ahead. *The Lancet*, 374(9696), 1196–1208. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61460-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61460-4)
63. Chu, L., Chi, I., Chiu, A., & Care, H. (2005). Incidence and Predictors of Falls in the Chinese Elderly. *Annals Academy of Medicine*, 34(1), 60–72.
64. Clegg, A., Young, J., Iliffe, S., Rikkert, M. O., & Rockwood, K. (2013). Frailty in elderly people. *Lancet (London, England)*, 381(9868), 752–762. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62167-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62167-9)
65. Clément, J., Nassif, R., Léger, J., & Marchan, F. (1997). Mise au point et contribution à la validation d’une version française brève de la “geriatric depression scale” de Yesavage. *Encéphale*, 23(2), 91–99.
66. Clemson, L., Mackenzie, L., Ballinger, C., Close, J. C. T., & Cumming, R. G. (2008). Environmental interventions to prevent falls in community-dwelling older people: a meta-analysis of randomized trials. *Journal of Aging and Health*, 20(8), 954–971. <https://doi.org/10.1177/0898264308324672>
67. Cochen, V., Arbus, C., Soto, M. E., Villars, H., Tiberge, M., Montemayor, T., ... Vellas, B. (2009, April 9). Sleep disorders and their impacts on healthy, dependent, and frail older adults. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, Vol. 13, pp. 322–329. <https://doi.org/10.1007/s12603-009-0030-0>
68. Cole, M. G., & Dendukuri, N. (2003). Risk factors for depression among elderly community subjects: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Psychiatry*, 160(6), 1147–1156. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.160.6.1147>
69. Cole, R. J., Kripke, D. F., Gruen, W., Mullaney, D. J., & Gillin, J. C. (1992). Automatic sleep/wake identification from wrist activity. *Sleep*, 15(5), 461–469. <https://doi.org/10.1093/sleep/15.5.461>
70. Collard, R. M., Boter, H., Schoevers, R. A., & Oude Voshaar, R. C. (2012). Prevalence of Frailty in Community-Dwelling Older Persons: A Systematic Review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(8), 1487–1492. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04054.x>
71. Conseil Supérieur de la Santé. (2011). *L’impact des psychotropes sur la santé, avec une attention particulière pour les personnes âgées*. Bruxelles.
72. Cooke, J. R., & Ancoli-Israel, S. (2011). Normal and abnormal sleep in the elderly. In *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 98). <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52006-7.00041-1>
73. Corman, B. (2006). Le sommeil des seniors. *Gerontologie et Societe*, 116(1), 45–61. <https://doi.org/10.3917/gs.116.0045>
74. Crimmins, E. M., & Beltrán-Sánchez, H. (2011). Mortality and morbidity trends: is there compression of morbidity? *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 66(1), 75–86. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbq088>
75. Cumming, R. G., Thomas, M., Szonyi, G., Salkeld, G., O’Neill, E., Westbury, C., & Frampton, G. (1999). Home visits by an occupational therapist for assessment and

- modification of environmental hazards: a randomized trial of falls prevention. *Journal of the American Geriatrics Society*, 47(12), 1397–1402. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10591231>
76. Cumming, Robert G, Thomas, M., Dipot, G., Szonyi, G., Frampton, G., Salkeld, G., ... Clemson, L. (2001). Adherence to Occupational Therapist Recommendations for Home Modifications for Falls Prevention. *The American Journal of Occupational Therapy*, 55(6), 641–648. Retrieved from <http://aota.org/terms>
77. Currin, M L, Comans, T. A., Heathcote, K., & Haines, T. P. (2012). Staying safe at home. Home environmental audit recommendations and uptake in an older population at high risk of falling. *Australas J Ageing*, 31(2), 90–95. <https://doi.org/10.1111/j.1741-6612.2011.00545.x>
78. Currin, Michelle L., Comans, T. A., Heathcote, K., & Haines, T. P. (2012). Staying Safe at Home. Home environmental audit recommendations and uptake in an older population at high risk of falling. *Australasian Journal on Ageing*, 31(2), 90–95. <https://doi.org/10.1111/j.1741-6612.2011.00545.x>
79. de Almeida Mello, J., Declercq, A., Cès, S., Van Durme, T., Van Audenhove, C., & Macq, J. (2016). Exploring Home Care Interventions for Frail Older People in Belgium: A Comparative Effectiveness Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 64(11), 2251–2256. <https://doi.org/10.1111/jgs.14410>
80. De Almeida Mello, J., Van Durme, T., Macq, J., & Declercq, A. (2012a). Interventions to delay institutionalization of frail older persons: design of a longitudinal study in the home care setting. *BMC Public Health*, 12, 615. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-615>
81. De Almeida Mello, J., Van Durme, T., Macq, J., & Declercq, A. (2012b). Interventions to delay institutionalization of frail older persons: design of a longitudinal study in the home care setting. *BMC Public Health*, 12, 615. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-615>
82. de Jong, M. R., Van Der Elst, M., & Hartholt, K. A. (2013). Drug-related falls in older patients: Implicated drugs, consequences, and possible prevention strategies. *Therapeutic Advances in Drug Safety*, 4(4), 147–154. <https://doi.org/10.1177/2042098613486829>
83. Demarest, S, Drieskens, S., Gisle, L., Van der Heyden, J., & Tafforeau, J. (2010). *Enquête de santé, 2008. Rapport VI - La Santé des Personnes Âgées*. Retrieved from <http://www.socialsecurity.fgov.be/docs/fr/publicaties/gezondheid-ouderen-rapport-VI-2008-fr.pdf>
84. Demarest, Stéfaan. (2013). *ENQUÊTE DE SANTÉ 2013 RAPPORT 1 : SANTÉ ET BIEN-ÊTRE*. Retrieved from https://his.wiv-isp.be/fr/Documents partages/IL_FR_2013.pdf
85. Denton, F. T., Gafni, A., & Spencer, B. G. (2002). Exploring the effects of population change on the costs of physician services. *Journal of Health Economics*, 21(5), 781–803. [https://doi.org/10.1016/S0167-6296\(02\)00013-9](https://doi.org/10.1016/S0167-6296(02)00013-9)
86. Desai, A. K., & Grossberg, G. T. (2001). Recognition and Management of Behavioral Disturbances in Dementia. *Primary Care Companion to the Journal of Clinical Psychiatry*, 3, 93–109. <https://doi.org/10.4088/PCC.v03n0301>
87. Dionigi, R. A. (2015). Stereotypes of Aging: Their Effects on the Health of Older Adults. *Journal of Geriatrics*, 2015, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2015/954027>
88. Dowling, G. A., Mastick, J., Hubbard, E. M., Luxenberg, J. S., & Burr, R. L. (2005). Effect of timed bright light treatment for rest-activity disruption in institutionalized patients with Alzheimer's disease. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 20(8), 738–743. <https://doi.org/10.1002/gps.1352>
89. Dramé, M., Jovenin, N., Ankri, J., Somme, D., Novella, J.-L., Gauvain, J.-B., ... Blanchard, F. (2004). La fragilité du sujet âgé : actualité - perspectives. *Gérontologie et Société*, 27 /

- n° 109(2), 31. <https://doi.org/10.3917/gs.109.0031>
90. Dubourg, D. (2014). Les services pour personnes âgées en Wallonie. Offre et utilisation. In *Wallonie Santé* (Vol. 5). Namur (Jambes).
91. Eaker, E. D., Vierkant, R. A., & Mickel, S. F. (2002). Predictors of nursing home admission and/or death in incident Alzheimer's disease and other dementia cases compared to controls. *Journal of Clinical Epidemiology*, 55(5), 462–468. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(01\)00498-X](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(01)00498-X)
92. Ecklund-Johnson, E., & Torres, I. (2005). Unawareness of deficits in Alzheimer's disease and other dementias: Operational definitions and empirical findings. *Neuropsychology Review*, Vol. 15, pp. 147–166. <https://doi.org/10.1007/s11065-005-9026-7>
93. Edwards, B., O'Driscoll, D., Ali, A., Jordan, A., Trinder, J., & Malhotra, A. (2010). Aging and Sleep: Physiology and Pathophysiology. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*, 31(05), 618–633. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1265902>
94. Edwards, H., Courtney, M., & Spencer, L. (2003). Consumer expectations of residential aged care: reflections on the literature. *International Journal of Nursing Practice*, 9(2), 70–77. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12694475>
95. Evans, B. D., & Rogers, A. E. (1994). 24-Hour sleep/wake patterns in healthy elderly persons. *Applied Nursing Research*, 7(2), 75–83. [https://doi.org/10.1016/0897-1897\(94\)90036-1](https://doi.org/10.1016/0897-1897(94)90036-1)
96. Even, C., Schröder, C. M., Friedman, S., & Rouillon, F. (2008). Efficacy of light therapy in nonseasonal depression: a systematic review. *Journal of Affective Disorders*, 108(1–2), 11–23. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2007.09.008>
97. Fänge, A., & Iwarsson, S. (2005). Changes in ADL dependence and aspects of usability following housing adaptation - A longitudinal perspective. *American Journal of Occupational Therapy*, 59(3), 296–304. <https://doi.org/10.5014/ajot.59.3.296>
98. Farrell, B., Shamji, S., Monahan, A., & French Merkley, V. (2013). Reducing polypharmacy in the elderly: Cases to help you “rock the boat”. *Canadian Pharmacists Journal: CPJ = Revue Des Pharmaciens Du Canada: RPC*, 146(5), 243–244. <https://doi.org/10.1177/1715163513499530>
99. Fedarko, N. S. (2011). The biology of aging and frailty. *Clinics in Geriatric Medicine*, 27(1), 27–37. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.08.006>
100. Feldman, F., & Chaudhury, H. (2008). Falls and the physical environment: a review and a new multifactorial falls-risk conceptual framework. *Canadian Journal of Occupational Therapy. Revue Canadienne d'ergothérapie*, 75(2), 82–95. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18510252>
101. Ferrucci, L., Giallauria, F., & Guralnik, J. M. (2008). Epidemiology of aging. *Radiol Clin North Am*, 46(4), 643–652, v. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2008.07.005>
102. Fetveit, A., Skjerve, A., & Bjorvatn, B. (2003). Bright light treatment improves sleep in institutionalised elderly - An open trial. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 18(6), 520–526. <https://doi.org/10.1002/gps.852>
103. Figueiro, M. G., Plitnick, B. A., Lok, A., Ejones, G. E., Higgins, P., Rhornick, T. R., & Srea, M. S. (2014). Tailored lighting intervention improves measures of sleep, depression, and agitation in persons with Alzheimer's disease and related dementia living in long-term care facilities. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 1527–1537. <https://doi.org/10.2147/CIA.S68557>
104. Fina-Sanglas, L. (2000). La population et le marché du travail en Europe au-delà de l'an 2000: Principaux problèmes et implications politiques. In A. Punch & D. L. Pearce (Eds.), *La population et le marché du travail en Europe au-delà de l'an 2000* (Conseil de, pp. 49–

- 111).
105. Flatt, T. (2012). A new definition of aging? *Frontiers in Genetics*, 3, 148. <https://doi.org/10.3389/fgene.2012.00148>
106. Fletcher, P C, & Hirdes, J. P. (2002). Risk factors for falling among community-based seniors using home care services. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 57(8), M504-10. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12145363>
107. Fletcher, Paula C, Berg, K., Dalby, D. M., & Hirdes, J. P. (2009). Risk factors for falling among community-based seniors. *Journal of Patient Safety*, 5(2), 61–66.
108. Foley, D., Ancoli-Israel, S., Britz, P., & Walsh, J. (2004). Sleep disturbances and chronic disease in older adults: Results of the 2003 National Sleep Foundation Sleep in America Survey. *Journal of Psychosomatic Research*, 56(5), 497–502. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2004.02.010>
109. Foley, D. J., Monjan, A. A., Brown, S. L., Simonsick, E. M., Wallace, R. B., & Blazer, D. G. (1995). Sleep complaints among elderly persons: An epidemiologic study of three communities. *Sleep*, 18(6), 425–432. <https://doi.org/10.1093/sleep/18.6.425>
110. Fontaine, L., & Jans, B. (2009). *Enquête de satisfaction dans les maisons de repos et dans les maisons de repos et de soins-2007*. Retrieved from https://www.wiv-isp.be/nsih/download/nursing_homes/Satis_2007_final_FR.pdf
111. Fontana Gasio, P., Kräuchi, K., Cajochen, C., Van Someren, E., Amrhein, I., Pache, M., ... Wirz-Justice, A. (2003). Dawn-dusk simulation light therapy of disturbed circadian rest-activity cycles in demented elderly. *Experimental Gerontology*, 38, 207–216. [https://doi.org/10.1016/S0531-5565\(02\)00164-X](https://doi.org/10.1016/S0531-5565(02)00164-X)
112. Fontecha, J., Hervás, R., Bravo, J., & Navarro, F. J. (2012). *A Model to Develop Frailty Diagnosis Tools through Mobile Devices and a Service-Oriented Approach*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-35395-6_51
113. Fransen, M., Anderson, C., Chalmers, J., Chapman, N., Davis, S., MacMahon, S., ... PROGRESS. (2003). Effects of a perindopril-based blood pressure-lowering regimen on disability and dependency in 6105 patients with cerebrovascular disease: a randomized controlled trial. *Stroke*, 34(10), 2333–2338. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000091397.81767.40>
114. Frick, K. D., Kung, J. Y., Parrish, J. M., & Narrett, M. J. (2010). Evaluating the cost-effectiveness of fall prevention programs that reduce fall-related hip fractures in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(1), 136–141. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2009.02575.x>
115. Fried, L., Tangen, C., Walston, J., Newman, A., Hirsch, C., Gottdiener, J., ... McBurnie, M. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146-56. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11253156>
116. Fried, L P, Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., ... Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146-56. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11253156>
117. Fried, Linda P, Ferrucci, L., Darer, J., Williamson, J. D., & Anderson, G. (2004). Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 59(3), 255–263. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15031310>
118. Friedman, L., Spira, A. P., Hernandez, B., Mather, C., Sheikh, J., Ancoli-Israel, S., ...

- Zeitzer, J. M. (2012). Brief morning light treatment for sleep/wake disturbances in older memory-impaired individuals and their caregivers. *Sleep Medicine*, 13(5), 546–549. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2011.11.013>
119. Fries, J. F. (1989). The compression of morbidity: near or far? *The Milbank Quarterly*, 67(2), 208–232. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2698444>
120. Fries, James F. (1980). Aging, Natural Death, and the Compression of Morbidity. *New England Journal of Medicine*, 303(3), 130–135. <https://doi.org/10.1056/NEJM198007173030304>
121. Fries, James F., Spitz, P., Kraines, R. G., & Holman, H. R. (1980). Measurement of patient outcome in arthritis. *Arthritis & Rheumatism*, 23(2), 137–145. <https://doi.org/10.1002/art.1780230202>
122. Fries, James F. (2005). The compression of morbidity. 1983. *The Milbank Quarterly*, 83(4), 801–823. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0009.2005.00401.x>
123. Fries, James F., Bruce, B., & Chakravarty, E. (2011). Compression of morbidity 1980-2011: a focused review of paradigms and progress. *Journal of Aging Research*, 2011, 261702. <https://doi.org/10.4061/2011/261702>
124. Fukuda, N., Kobayashi, R., Kohsaka, M., Honma, H., Sasamoto, Y., Sakakibara, S., ... Koyama, T. (2001). Effects of bright light at lunchtime on sleep in patients in a geriatric hospital II. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 55, 291–293. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1819.2001.00864.x>
125. Fuller, G. F. (2000). Falls in the Elderly. *American Family Physician*, 61(7), 2159. Retrieved from <https://www.aafp.org/afp/2000/0401/p2159.html>
126. Gervas, J., Starfield, B., & Heath, I. (2008, December). Is clinical prevention better than cure? *The Lancet*, Vol. 372, pp. 1997–1999. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61843-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61843-7)
127. Gillespie, L. D., Robertson, M. C., Gillespie, W. J., Lamb, S. E., Gates, S., Cumming, R. G., & Rowe, B. H. (2009). Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*, (2), CD007146. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007146.pub2>
128. Gillespie, Lesley D., Robertson, M. C., Gillespie, W. J., Sherrington, C., Gates, S., Clemson, L. M., & Lamb, S. E. (2012). Interventions for preventing falls in older people living in the community. In Lesley D Gillespie (Ed.), *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007146.pub3>
129. Gitlin, L. N., Corcoran, M., Winter, L., Boyce, A., & Hauck, W. W. (2001). A randomized, controlled trial of a home environmental intervention: effect on efficacy and upset in caregivers and on daily function of persons with dementia. *Gerontologist*, 41(1), 4–14. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11220813>
130. Gitlin, L. N., Hauck, W. W., Winter, L., Dennis, M. P., & Schulz, R. (2006). Effect of an in-home occupational and physical therapy intervention on reducing mortality in functionally vulnerable older people: preliminary findings. *J Am Geriatr Soc*, 54(6), 950–955. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00733.x>
131. Gitlin, Laura N. (2015). Environmental Adaptations for Individuals with Functional Difficulties and Their Families in the Home and Community. In *International Handbook of Occupational Therapy Interventions* (pp. 165–175). https://doi.org/10.1007/978-3-319-08141-0_12
132. Gitlin, Laura N., Hauck, W. W., Dennis, M. P., Winter, L., Hodgson, N., & Schinfeld, S. (2009). Long-term effect on mortality of a home intervention that reduces functional difficulties in older adults: Results from a randomized trial. *Journal of the American*

- Geriatrics Society*, 57(3), 476–481. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.02147.x>
133. Gitlin, Laura N., Hauck, W. W., Winter, L., Dennis, M. P., & Schulz, R. (2006). Effect of an in-home occupational and physical therapy intervention on reducing mortality in functionally vulnerable older people: Preliminary findings. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54(6), 950–955. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00733.x>
134. Gitlin, Laura N., Winter, L., Dennis, M. P., Corcoran, M., Schinfeld, S., & Hauck, W. W. (2006). A randomized trial of a multicomponent home intervention to reduce functional difficulties in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54(5), 809–816. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00703.x>
135. Gitlin, Laura N., Winter, L., Dennis, M. P., & Hauck, W. W. (2008). Variation in response to a home intervention to support daily function by age, race, sex, and education. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 63(7), 745–750. <https://doi.org/63/7/745> [pii]
136. Gleason, K., & McCall, W. V. (2015, June 1). Current Concepts in the Diagnosis and Treatment of Sleep Disorders in the Elderly. *Current Psychiatry Reports*, Vol. 17. <https://doi.org/10.1007/s11920-015-0583-z>
137. Gnjidic, D., Stanaway, F. F., Cumming, R., Waite, L., Blyth, F., Naganathan, V., ... Le Couteur, D. G. (2012). Mild Cognitive Impairment Predicts Institutionalization among Older Men: A Population-Based Cohort Study. *PLoS ONE*, 7(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0046061>
138. Golden, R. N., Gaynes, B. N., Ekstrom, R. D., Hamer, R. M., Jacobsen, F. M., Suppes, T., ... Nemeroff, C. B. (2005). The Efficacy of Light Therapy in the Treatment of Mood Disorders: A Review and Meta-Analysis of the Evidence. *American Journal of Psychiatry*. Retrieved from <http://ajp.psychiatryonline.org/doi/full/10.1176/appi.ajp.162.4.656>
139. Gordon, D. M. (2008). The History of Occupational Therapy. In *Williard & Spackman's Occupational Therapy* (11th ed.). Philadelphia, USA: Wolters Kluwer Health.
140. Graham, C., & Ruiz Pozuelo, J. (2017). Happiness, stress, and age: how the U curve varies across people and places. *Journal of Population Economics*, 30(1), 225–264. <https://doi.org/10.1007/s00148-016-0611-2>
141. Gruenberg, E. M. (2005). The failures of success. *The Milbank Quarterly*, 83(4), 779–800. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0009.2005.00400.x>
142. Haimov, I., Lavie, P., Laudon, T., Herer, P., Vigder, C., & Zisapel, N. (1995). Melatonin Replacement Therapy of Elderly Insomniacs. *Sleep*, 18(7), 598–603. Retrieved from <https://academic.oup.com/sleep/article-abstract/18/7/598/2749726>
143. Hajek, A., Brettschneider, C., Lange, C., Posselt, T., Wiese, B., Steinmann, S., ... König, H. H. (2015). Longitudinal predictors of institutionalization in old age. *PLoS ONE*, 10(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144203>
144. Harboun, M., Cohen, N., Mahamdia, R., & Fornieles, A. (2008). Comorbidité du sujet âgé : quelle mesure en pratique ? *La Revue de Gériatrie*, 33(6), 509–516.
145. Harper, S. (2014). Economic and social implications of aging societies. *Science*, 346(6209). Retrieved from <http://science.sciencemag.org/content/346/6209/587>
146. Hauri, P. J., & Wisbey, J. (1992). Wrist actigraphy in insomnia. *Sleep*, 15(4), 293–301. <https://doi.org/10.1093/sleep/15.4.293>
147. Haute Autorité de Santé. (2007). *Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée*.
148. Haute Autorité de Santé. (2014). *Outil associé à la recommandation de bonne pratique « Arrêt de la consommation de tabac : du dépistage individuel au maintien de*

l'abstinence » Échelle HAD : Hospital Anxiety and Depression scale.

149. Hirdes, J. P., Ljunggren, G., Morris, J. N., Frijters, D. H. M., Finne Soveri, H., Gray, L., ... Gilgen, R. (2008). Reliability of the interRAI suite of assessment instruments: a 12-country study of an integrated health information system. *BMC Health Services Research*, 8, 277. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-8-277>
150. Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., ... Adams Hillard, P. J. (2015). National sleep foundation's sleep time duration recommendations: Methodology and results summary. *Sleep Health*, 1(1), 40–43. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>
151. Hoekert, M., der Lek, R. F. R., Swaab, D. F., Kaufer, D., & Van Someren, E. J. W. (2006). Comparison Between Informant-Observed and Actigraphic Assessments of Sleep–Wake Rhythm Disturbances in Demented Residents of Homes for the Elderly. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 14(2), 104–111. <https://doi.org/10.1097/01.JGP.0000192481.27931.c5>
152. Hoffman, C., Rice, D., & Sung, H.-Y. (1996). Persons with chronic conditions. Their prevalence and costs. *JAMA*, 276(18), 1473. <https://doi.org/10.1001/jama.1996.03540180029029>
153. Horton, S., Baker, J., Pearce, G. W., & Deakin, J. M. (2008). On the Malleability of Performance. *Journal of Applied Gerontology*, 27(4), 446–465. <https://doi.org/10.1177/0733464808315291>
154. Howcroft, J., Kofman, J., & Lemaire, E. D. (2013). Review of fall risk assessment in geriatric populations using inertial sensors. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, Vol. 10, p. 91. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-10-91>
155. Hua, A., Quicksall, Z., Di, C., Motl, R., LaCroix, A. Z., Schatz, B., & Buchner, D. M. (2018). Accelerometer-based predictive models of fall risk in older women: a pilot study. *Npj Digital Medicine*, 1(1). <https://doi.org/10.1038/s41746-018-0033-5>
156. Hulstaert, F., Thiry, N., Eyssen, M., & Vrijens, F. (2009). *Interventions pharmaceutiques et non pharmaceutiques dans la maladie d'Alzheimer : une évaluation rapide.*
157. Hylkema, T., & Vlaskamp, C. (2009). Significant improvement in sleep in people with intellectual disabilities living in residential settings by non-pharmaceutical interventions. *Journal of Intellectual Disability Research*, 53(8), 695–703. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2009.01177.x>
158. Innerd, P., Catt, M., Collerton, J., Davies, K., Trenell, M., Kirkwood, T. B. L., & Jagger, C. (2015). A comparison of subjective and objective measures of physical activity from the Newcastle 85+ study. *Age and Ageing*, 44, 691–694. <https://doi.org/10.1093/ageing/afv062>
159. Inouye, S. K., Studenski, S., Tinetti, M. E., & Kuchel, G. A. (2007). Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(5), 780–791. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01156.x>
160. Inzitari, M., Newman, A. B., Yaffe, K., Boudreau, R., De Rekeneire, N., Shorr, R., ... Rosano, C. (2007). Gait speed predicts decline in attention and psychomotor speed in older adults: The health aging and body composition study. *Neuroepidemiology*, 29(3–4), 156–162. <https://doi.org/10.1159/000111577>
161. Jagger, C., Andersen, K., Breteler, M. M., Copeland, J. R., Helmer, C., Baldereschi, M., ... Launer, L. J. (2000). Prognosis with dementia in Europe: A collaborative study of population-based cohorts. Neurologic Diseases in the Elderly Research Group. *Neurology*, 54(11 Suppl 5), S16–20. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10854356>
162. Johnston, K., Barras, S., & Grimmer-Somers, K. (2010). Relationship between pre-

- discharge occupational therapy home assessment and prevalence of post-discharge falls. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 16(6), 1333–1339. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2009.01339.x>
163. Joly, G. (2007). *Guide de la compensation du handicap dans l'insertion professionnelle*. Retrieved from http://www.handipole.org/IMG/pdf/guide_compensation_handicap-2.pdf
164. Jones, C. R., Campbell, S. S., Zone, S. E., Cooper, F., Desano, A., Murphy, P. J., ... Ptáček, L. J. (1999). Familial advanced sleep-phase syndrome: A short-period circadian rhythm variant in humans. *Nature Medicine*, 5(9), 1062–1065. <https://doi.org/10.1038/12502>
165. Jorm, A. F. (2000). Does old age reduce the risk of anxiety and depression? A review of epidemiological studies across the adult life span. *Psychological Medicine*, 30(1), 11–22. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10722172>
166. Juby, A., Tench, S., & Baker, V. (2002). The value of clock drawing in identifying executive cognitive dysfunction in people with a normal Mini-Mental State Examination score. *CMAJ*, 167(8), 859–864. Retrieved from [/pmc/articles/PMC128397/?report=abstract](http://pmc/articles/PMC128397/?report=abstract)
167. Karlsson, M. K., Magnusson, H., von Schewelow, T., & Rosengren, B. E. (2013). Prevention of falls in the elderly-a review. *Osteoporos Int*. <https://doi.org/10.1007/s00198-012-2256-7>
168. Karunanathan, S., Wolfson, C., Bergman, H., Béland, F., & Hogan, D. B. (2009). A multidisciplinary systematic literature review on frailty: overview of the methodology used by the Canadian Initiative on Frailty and Aging. *BMC Medical Research Methodology*, 9, 68. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-9-68>
169. Katz, S., Ford, A. B., Moskowitz, R. W., Jackson, B. A., & Jaffe, M. W. (1963). Studies of Illness in the Aged: The Index of ADL: A Standardized Measure of Biological and Psychosocial Function. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 185(12), 914–919. <https://doi.org/10.1001/jama.1963.03060120024016>
170. Katzman, R., Brown, T., Fuld, P., Peck, A., Schechter, R., & Schimmel, H. (1983). Validation of a short orientation-memory-concentration test of congestive impairment. *American Journal of Psychiatry*, 140(6), 734–739. <https://doi.org/10.1176/ajp.140.6.734>
171. Kehler, D. S., Hay, J. L., Stammers, A. N., Hamm, N. C., Kimber, D. E., Schultz, A. S. H., ... Duhamel, T. A. (2018, December 1). A systematic review of the association between sedentary behaviors with frailty. *Experimental Gerontology*, Vol. 114, pp. 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.10.010>
172. Kennedy, B. K., Berger, S. L., Brunet, A., Campisi, J., Cuervo, A. M., Epel, E. S., ... Sierra, F. (2014). Geroscience: linking aging to chronic disease. *Cell*, 159(4), 709–713. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.10.039>
173. Khan, J. A., Trujillo, A. J., Ahmed, S., Siddiquee, A. T., Alam, N., Mirelman, A. J., ... Peters, D. H. (2015). Distribution of chronic disease mortality and deterioration in household socioeconomic status in rural Bangladesh: an analysis over a 24-year period. *International Journal of Epidemiology*, 44(6), 1917–1926. <https://doi.org/10.1093/ije/dyv197>
174. Knuff, A., Leung, R. H., Seitz, D. P., Pallaveshi, L., & Burhan, A. M. (2019). Use of Actigraphy to Measure Symptoms of Agitation in Dementia. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 27(8), 865–869. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2019.02.013>
175. Kobayashi, R., Fukuda, N., Kohsaka, M., Sasamoto, Y., Sakakibara, S., Koyama, E., ... Koyama, T. (2001). Effects of bright light at lunchtime on sleep of patients in a geriatric hospital I. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 55(3), 287–289. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1819.2001.00863.x>

176. Kompany, S. (2005). *Le marché des aides techniques*. Retrieved from <http://www.handicap.gouv.fr>
177. Koster, A., Caserotti, P., Patel, K. V., Matthews, C. E., Berrigan, D., van Domelen, D. R., ... Harris, T. B. (2012). Association of Sedentary time with mortality independent of moderate to vigorous physical activity. *PLoS ONE*, 7(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037696>
178. Kotter-Grühn, D., & Hess, T. M. (2012). The impact of age stereotypes on self-perceptions of aging across the adult lifespan. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 67(5), 563–571. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbr153>
179. Koyama, E., Matsubara, H., & Nakano, T. (1999). Bright light treatment for sleep-wake disturbances in aged individuals with dementia. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 53(2), 227–229. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1819.1999.00483.x>
180. Kramer, M. (1980). The rising pandemic of mental disorders and associated chronic diseases and disabilities. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 62(S285), 382–397. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1980.tb07714.x>
181. Kripke, D. F., Hahn, E. K., Grizas, A. P., Wadiak, K. H., Loving, R. T., Poceta, J. S., ... Kline, L. E. (2010). Wrist actigraphic scoring for sleep laboratory patients: algorithm development. *J Sleep Res*, 19(4), 612–619. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2010.00835.x>
182. Kripke, D. F., Mullaney, D. J., Messin, S., & Wyborney, V. G. (1978). Wrist actigraphic measures of sleep and rhythms. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 44(5), 674–676. [https://doi.org/10.1016/0013-4694\(78\)90133-5](https://doi.org/10.1016/0013-4694(78)90133-5)
183. Kuh, D., & Ben-Shlomo, Y. (2004). *A life course approach to chronic disease epidemiology*. Retrieved from https://books.google.be/books?hl=fr&lr=&id=o_CFOTYglHsC&oi=fnd&pg=PR17&dq=chronic+disease+epidemiology&ots=gLpCXzbh7p&sig=pK1sRA5DSuTdjUvpzJ5BIklk8jI#v=onepage&q=chronic+disease+epidemiology&f=false
184. Kurz, X., Scuvée-Moreau, J., Salmon, E., Pepin, J. L., Ventura, M., & Dresse, A. (2001). Dementia in Belgium: prevalence in aged patients consulting in general practice. *Revue Medicale de Liege*, 56(12), 835–839. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11820036>
185. Kuzuya, M., Enoki, H., Hasegawa, J., Izawa, S., Hirakawa, Y., Shimokata, H., & Akihisa, I. (2011). Impact of caregiver burden on adverse health outcomes in community-dwelling dependent older care recipients. *The American Journal of Geriatric Psychiatry : Official Journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*, 19(4), 382–391. <https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181e9b98d>
186. Laasman, J.-M., Maron, L., Van den Heede, A., Van Duynslaeger, M., Vervoort, K., & Vrancken, J. (2016). *Maison de repos : à quel prix?* Retrieved from <file:///C:/Users/p.maggi/Downloads/etude-solidaris-couts-en-maison-de-repos-mars-2016.pdf>
187. Landi, F., Tua, E., Onder, G., Carrara, B., Sgadari, A., Rinaldi, C., ... Bernabei, R. (2000). Minimum data set for home care: a valid instrument to assess frail older people living in the community. *Medical Care*, 38, 1184–1190.
188. Law, M., Cooper, B., Strong, S., Stewart, D., Rigby, P., & Letts, L. (1996). The Person-Environment-Occupation Model: A transactive approach to occupational performance. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, Vol. 63, pp. 9–23. <https://doi.org/10.1177/000841749606300103>
189. Lawton, M. P., & Brody, E. M. (1969). Assessment of Older People: Self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living. *Gerontologist*, 9(3), 179–186.

190. Le Coadic, R. (2006). L'autonomie, illusion ou projet de société ? *Cahiers Internationaux de Sociologie*, 121(2), 317. <https://doi.org/10.3917/cis.121.0317>
191. Lecomte, D. (2003a). *Aides techniques : situation actuelle, données économiques, propositions de classification et de prise en charge*. Retrieved from <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/034000170.pdf>
192. Lecomte, D. (2003b). *Aides techniques : Situation actuelle, données économiques, propositions de classification et de prise en charge*. Retrieved from <https://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/034000170.pdf>
193. Legrain, S., & Lacaille, S. (2005). Prescription médicamenteuse du sujet âgé ? *EMC - Médecine*, Vol. 2, pp. 127–136. <https://doi.org/10.1016/j.emcmed.2004.11.003>
194. Leshner, E. L., & Berryhill, J. S. (1994). Validation of the Geriatric Depression Scale--Short Form among inpatients. *Journal of Clinical Psychology*, 50(2). [https://doi.org/10.1002/1097-4679\(199403\)50:2<256::AID-JCLP2270500218>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/1097-4679(199403)50:2<256::AID-JCLP2270500218>3.0.CO;2-E)
195. Lieberman, H. R., Wurtman, J. J., & Teicher, M. H. (1989). Circadian rhythms of activity in healthy young and elderly humans. *Neurobiology of Aging*, 10(3), 259–265. [https://doi.org/10.1016/0197-4580\(89\)90060-2](https://doi.org/10.1016/0197-4580(89)90060-2)
196. Lobo, A., & Launer, L. (2000). Prevalence of dementia and major subtypes in Europe: A collaborative study of population-based cohorts. *Neurology*, 54, S4–S9.
197. Logan, P. A., Gladman, J. R. F., Avery, A., Walker, M. F., Dias, J., & Groom, L. (2004). Randomised controlled trial of an occupational therapy intervention to increase outdoor mobility after stroke. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 329(7479), 1372–1375. <https://doi.org/10.1136/bmj.38264.679560.8F>
198. Loones, A., David-Alberola, E., & Jauneau, P. (2008). *La fragilité des personnes âgées : perceptions et mesures*. Retrieved from <http://www.credoc.fr/pdf/Rech/C256.pdf>
199. Lord, S. R. (2006). Visual risk factors for falls in older people. *Age and Ageing*, 35 Suppl 2(suppl_2), ii42–ii45. <https://doi.org/10.1093/ageing/afl085>
200. Lötjönen, J., Korhonen, I., Hirvonen, K., Eskelinen, S., Myllymäki, M., & Partinen, M. (2003). Automatic sleep-wake and nap analysis with a new wrist worn online activity monitoring device vivago WristCare. *Sleep*, 26(1), 86–90. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12627738>
201. Lowsky, D. J., Olshansky, S. J., Bhattacharya, J., & Goldman, D. P. (2014). Heterogeneity in healthy aging. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 69(6), 640–649. <https://doi.org/10.1093/gerona/glt162>
202. Luck, T., Motzek, T., Lupp, M., Matschinger, H., Fleischer, S., Sesselmann, Y., ... Riedel-Heller, S. G. (2013). Effectiveness of preventive home visits in reducing the risk of falls in old age: A randomized controlled trial. *Clinical Interventions in Aging*, 8, 697–702. <https://doi.org/10.2147/CIA.S43284>
203. Lupp, M., Luck, T., Weyerer, S., König, H. H., Brähler, E., & Riedel-Heller, S. G. (2009, November 23). Prediction of institutionalization in the elderly. A systematic review. *Age and Ageing*, Vol. 39, pp. 31–38. <https://doi.org/10.1093/ageing/afp202>
204. Lyketsos, C. G., Veiel, L. L., Baker, A., & Steele, C. (1999). A randomized, controlled trial of bright light therapy for agitated behaviors in dementia patients residing in long-term care. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 14(7), 520–525. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1166\(199907\)14:7<520::AID-GPS983>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1166(199907)14:7<520::AID-GPS983>3.0.CO;2-M)
205. MacLachlan, M., Cho, H. Y., Clarke, M., Mannan, H., Kayabu, B., Ludolph, R., & Mcauliffe, E. (2018). Report of the systematic review on potential benefits of accessible home environments for people with functional impairments. In *WHO Housing and health guidelines*. Retrieved from <http://apps.who.int/bookorders>.

206. Madan, A., Aliabadi-Wahle, S., & Beech, D. (2001). Ageism in medical students' treatment recommendations: the example of breast-conserving procedures. *Academic Medicine : Journal of the Association of American Medical Colleges*, 76(3), 282–284. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11242582>
207. Madan, A. K., Cooper, L., Gratzner, A., & Beech, D. J. (2006). Ageism in breast cancer surgical options by medical students. *Tennessee Medicine : Journal of the Tennessee Medical Association*, 99(5), 37–38, 41. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16796259>
208. Maggi, P., de Almeida Mello, J., Delye, S., Cès, S., Macq, J., Gosset, C., & Declercq, A. (2018). Fall determinants and home modifications by occupational therapists to prevent falls. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 85(1). <https://doi.org/10.1177/0008417417714284>
209. Maggi, Patrick. (2010). *Enquête sur les critères de choix d'une maison de repos en Région wallonne : écart entre souhaits des familles et réalité du terrain*. Université de Liège.
210. Maggi, Patrick, de Almeida Mello, J., Van Regenmortel, J., Delye, S., Cès, S., Macq, J., ... Declercq, A. (2019). De effecten van woningaanspassingen en hulpmiddelenadvies op valincidenten bij kwetsbare ouderen: een Belgische follow-up studie. In W. Van Handenhoven (Ed.), *Jaarboek Ergotherapie 2019* (pp. 95–106). Retrieved from <https://orbi.uliege.be/handle/2268/234885>
211. Mahlberg, R., & Walther, S. (2007). Actigraphy in agitated patients with dementia: Monitoring treatment outcomes. *Zeitschrift Fur Gerontologie Und Geriatrie*, 40(3), 178–184. <https://doi.org/10.1007/s00391-007-0420-z>
212. Mann, W. C., Hurren, D., & Tomita, M. (1993). Comparison of assistive device use and needs of home-based older persons with different impairments. *The American Journal of Occupational Therapy. : Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, 47(11), 980–987. <https://doi.org/10.5014/ajot.47.11.980>
213. Mann, W. C., Ottenbacher, K. J., Fraas, L., Tomita, M., & Granger, C. V. (1999). Effectiveness of assistive technology and environmental interventions in maintaining independence and reducing home care costs for the frail elderly. A randomized controlled trial. *Archives of Family Medicine*, 8(3), 210–217. <https://doi.org/10.1001/archfami.8.3.210>
214. Manton, K G. (1982). Changing concepts of morbidity and mortality in the elderly population. *The Milbank Memorial Fund Quarterly. Health and Society*, 60(2), 183–244. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6919770>
215. Manton, Kenneth G. (2008). Recent Declines in Chronic Disability in the Elderly U.S. Population: Risk Factors and Future Dynamics. *Annual Review of Public Health*, 29(1), 91–113. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090812>
216. Marino, M., Li, Y., Rueschman, M. N., Winkelman, J. W., Ellenbogen, J. M., Solet, J. M., ... Buxton, O. M. (2013). Measuring Sleep: Accuracy, Sensitivity, and Specificity of Wrist Actigraphy Compared to Polysomnography. *Sleep*, 36(11), 1747–1755. <https://doi.org/10.5665/sleep.3142>
217. Markle-Reid, M., & Browne, G. (2003). Conceptualizations of frailty in relation to older adults. *Journal of Advanced Nursing*, 44(1), 58–68. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2003.02767.x>
218. Martin, J. L., & Ancoli-Israel, S. (2008). SLEEP DISTURBANCES IN LONG-TERM CARE. *Clin Geriatr Med*, 24(1), 39–vi.
219. Masud, T., & Morris, R. O. (2001). Epidemiology of falls. *Age and Ageing*, 30, 3–7. <https://doi.org/10.1093/ageing/30.1.3>
220. Matlabi, H., Parker, S. G., & McKee, K. (2011). The contribution of home-based

- technology to older people's quality of life in extra care housing. *BMC Geriatrics*, 11(1), 68. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-11-68>
221. Matthews, C. E., Hagströmer, M., Pober, D. M., & Bowles, H. R. (2012). Best practices for using physical activity monitors in population-based research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(SUPPL. 1), S68. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182399e5b>
222. Maud, P., & Foster, C. (2006). Physiological Assessment of Human Fitness. In *Human Kinetics* (2nd editio). Retrieved from [https://books.google.be/books?hl=fr&lr=&id=rtTokQPt9rIC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Maud+P.+J.,+Foster+C.+\(2006\).+Physiological+assessment+of+human+fitness.+2nd+ed.+Campaign,+IL:+Human+Kinetics&ots=j3sL4W8CVr&sig=4SfSDLhRacS7EJP_AM4uN9WD4UM#v=onepage&q&f=false](https://books.google.be/books?hl=fr&lr=&id=rtTokQPt9rIC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Maud+P.+J.,+Foster+C.+(2006).+Physiological+assessment+of+human+fitness.+2nd+ed.+Campaign,+IL:+Human+Kinetics&ots=j3sL4W8CVr&sig=4SfSDLhRacS7EJP_AM4uN9WD4UM#v=onepage&q&f=false)
223. Mazzucco, S., Li, L., Tuna, M. A., Pendlebury, S. T., Frost, R., Wharton, R., & Rothwell, P. M. (2017). Time-of-Day Could Affect Cognitive Screening Performance in Older Patients with TIA and Stroke. *Cerebrovascular Diseases*, 43(5–6), 290–293. <https://doi.org/10.1159/000456673>
224. Meisner, B. A. (2012). A meta-analysis of positive and negative age stereotype priming effects on behavior among older adults. *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 67(110), 13–17. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbr062>
225. Mendelson, D. N., & Schwartz, W. B. (1993). The effects of aging and population growth on health care costs. *Health Affairs (Project Hope)*, 12(1), 119–125. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8509013>
226. Menz, H. B., Lord, S. R., & Fitzpatrick, R. C. (2003). Acceleration patterns of the head and pelvis when walking on level and irregular surfaces. *Gait and Posture*, 18(1), 35–46. [https://doi.org/10.1016/S0966-6362\(02\)00159-5](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(02)00159-5)
227. Mercante, O., Gagliardi, C., Spazzafumo, L., Gaspari, A., David, S., Cingolani, D., ... Silvaroli, R. (2014). Loss of autonomy of hospitalized elderly patients: does hospitalization increase disability? *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 50, 703–708. Retrieved from <https://www.minervamedica.it/en/getfreepdf/ZkO8tWJhgdNr01%252Bc92IpxY115pFHwmE6sslshFr1s5LqY19ko7dlxRGstnn%252FsSNdgbUzj%252B8TBcVrGVLCZOnA%253D%253D/R33Y2014N06A0703.pdf>
228. Meyer, S. (2018). Quelques clés pour comprendre la science de l'occupation et son intérêt pour l'ergothérapie. *Revue Francophone de Recherche En Ergothérapie*, 4(2), 28.
229. Middleton, A., Fritz, S. L., & Lusardi, M. (2015). Walking speed: The functional vital sign. *Journal of Aging and Physical Activity*, 23(2), 314–322. <https://doi.org/10.1123/japa.2013-0236>
230. Miller, E. A., Rosenheck, R. A., & Schneider, L. S. (2011). Caregiver burden, health utilities, and institutional service use in Alzheimer's disease. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 27(4), n/a-n/a. <https://doi.org/10.1002/gps.2730>
231. Miller, M. D., Paradis, C. F., Houck, P. R., Mazumdar, S., Stack, J. A., Rifai, A. H., ... Reynolds, C. F. (1992). Rating chronic medical illness burden in geropsychiatric practice and research: Application of the Cumulative Illness Rating Scale. *Psychiatry Research*, 41(3), 237–248. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(92\)90005-N](https://doi.org/10.1016/0165-1781(92)90005-N)
232. Mishima, K., Okawa, M., Hishikawa, Y., Hozumi, S., Hori, H., & Takahashi, K. (1994). Morning bright light therapy for sleep and behavior disorders in elderly patients with dementia. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 89(1), 1–7. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1994.tb01477.x>
233. Mishima, K., Okawa, M., Hozumi, S., & Hishikawa, Y. (2000). Supplementary

- administration of artificial bright light and melatonin as potent treatment for disorganized circadian rest-activity and dysfunctional autonomic and neuroendocrine systems in institutionalized demented elderly persons. *Chronobiology International*, Vol. 17, pp. 419–432. <https://doi.org/10.1081/CBI-100101055>
234. Mishima, Kazuo, Hishikawa, Y., & Okawa, M. (1998). Randomized, dim light controlled, crossover test of morning bright light therapy for rest-activity rhythm disorders in patients with vascular dementia and dementia of alzheimer's type. *Chronobiology International*, 15(6), 647–654. <https://doi.org/10.3109/07420529808993200>
235. Missotten, P., Farag, L., Delye, S., Muller, A., Grotz, C., & Adam, S. (2019). Role of “light therapy” among older adults with dementia: An overview and future perspectives. *Geriatric et Psychologie Neuropsychiatrie Du Vieillessement*, 17(1), 83–91. <https://doi.org/10.1684/pnv.2019.0786>
236. Monk, T. H., Buysse, D. J., Schlarb, J. E., & Beach, S. R. (2012). Timing, Duration and Quality of sleep, and Level of Daytime sleepiness in 1166 Retired seniors. *Healthy Aging & Clinical Care in the Elderly*, 4, 33–40. <https://doi.org/10.4137/HACCE.S10596>
237. Montero-Odasso, M., Schapira, M., Soriano, E. R., Varela, M., Kaplan, R., Camera, L. A., & Mayorga, L. M. (2005). Gait Velocity as a Single Predictor of Adverse Events in Healthy Seniors Aged 75 Years and Older. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 60(10), 1304–1309. Retrieved from <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article-abstract/60/10/1304/553147>
238. Morley, J. E., Vellas, B., van Kan, G. A., Anker, S. D., Bauer, J. M., Bernabei, R., ... Walston, J. (2013). Frailty consensus: a call to action. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(6), 392–397. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.03.022>
239. Muir Gray, J. A. (1999, October 30). Postmodern medicine. *Lancet*, Vol. 354, pp. 1550–1553. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)08482-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(98)08482-7)
240. Mullaney, D. J., Kripke, D. F., & Messin, S. (1980). Wrist-actigraphic estimation of sleep time. *Sleep*, 3(1), 83–92. <https://doi.org/10.1093/sleep/3.1.83>
241. Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., ... Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695–699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
242. Nihtilä, E. K., Martikainen, P. T., Koskinen, S. V. P., Reunanen, A. R., Noro, A. M., & Häkkinen, U. T. (2008). Chronic conditions and the risk of long-term institutionalization among older people. *European Journal of Public Health*, 18(1), 77–84. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckm025>
243. O'Sullivan, D., O'Regan, N. A., & Timmons, S. (2016). Validity and Reliability of the 6-Item Cognitive Impairment Test for Screening Cognitive Impairment: A Review. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 42(1–2), 42–49. <https://doi.org/10.1159/000448241>
244. Ohayon, M. M., Carskadon, M. A., Guilleminault, C., & Vitiello, M. V. (2004). Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: Developing normative sleep values across the human lifespan. *Sleep*, Vol. 27, pp. 1255–1273. <https://doi.org/10.1093/sleep/27.7.1255>
245. Ohayon, M. M., Caulet, M., & Priest, R. G. (1997). Violent behavior during sleep. *Journal of Clinical Psychiatry*, 58(8), 369–376. <https://doi.org/10.1016/b978-1-4557-7051-9.00101-7>
246. Ohayon, M. M., & Roth, T. (2002). Prevalence of restless legs syndrome and periodic limb movement disorder in the general population. *Journal of Psychosomatic Research*, 53(1), 547–554. [https://doi.org/10.1016/s0022-3999\(02\)00443-9](https://doi.org/10.1016/s0022-3999(02)00443-9)

247. Ohayon, M., & Vecchierini, M. (2005). Normative Sleep Data, Cognitive Function and Daily Living Activities in Older Adults in the Community. *Sleep*, 28(8), 981–989. <https://doi.org/10.1093/sleep/28.8.981>
248. Okumoto, Y., Koyama, E., Matsubara, H., Nakano, T., & Nakamura, R. (1998). Sleep improvement by light in a demented aged individual. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 52(2), 194–196. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1819.1998.tb01026.x>
249. Okun, M. L., Reynolds, C. F., Buysse, D. J., Monk, T. H., Mazumdar, S., Begley, A., & Hall, M. (2011). Sleep variability, health-related practices, and inflammatory markers in a community dwelling sample of older adults. *Psychosomatic Medicine*, 73(2), 142–150. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3182020d08>
250. Olshansky, S. J., Rudberg, M. A., Carnes, B. A., Cassel, C. K., & Brody, J. A. (1991). Trading Off Longer Life for Worsening Health. *Journal of Aging and Health*, 3(2), 194–216. <https://doi.org/10.1177/089826439100300205>
251. Olson, E. J., Boeve, B. F., & Silber, M. H. (2000). Rapid eye movement sleep behaviour disorder: Demographic, clinical and laboratory findings in 93 cases. *Brain*, 123(2), 331–339. <https://doi.org/10.1093/brain/123.2.331>
252. Organisation mondiale de la santé. (2001). *Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé*. Genève.
253. Organisation mondiale de la santé. (2016). *Questions-réponses sur l'âgisme*. Retrieved from <http://www.who.int/ageing/features/faq-ageism/fr/>
254. Organization, W. H. (2007). *WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age*. Retrieved from World Health Organization website: http://www.who.int/ageing/publications/Falls_prevention7March.pdf?ua=1
255. Ornstein, S. M., Nietert, P. J., Jenkins, R. G., & Litvin, C. B. (2013). The prevalence of chronic diseases and multimorbidity in primary care practice: a PPRNet report. *Journal of the American Board of Family Medicine: JABFM*, 26(5), 518–524. <https://doi.org/10.3122/jabfm.2013.05.130012>
256. Paavilainen, P., Korhonen, I., Lotjonen, J., Cluitmans, L., Jylha, M., Sarela, A., & PARTINEN, M. (2005). Circadian activity rhythm in demented and non-demented nursing-home residents measured by telemetric actigraphy. *Journal of Sleep Research*, 14(1), 61–68. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2004.00433.x>
257. Pacolet, J., Delière, D., Artoisenet, C., Cattaert, G., Coudron, V., Leroy, X., ... Swine, C. (2005). *Vieillesse, aide et soins de santé en Belgique*. Retrieved from <http://www.inca-cgil.be/wp-content/uploads/2015/03/Vieillesse-aide-et-soins-de-santé-en-Belgique-2005.pdf>
258. Pahkala, K., Kesti, E., Köngäs-Saviaro, P., Laippala, P., & Kivelä, S. L. (1995). Prevalence of depression in an aged population in Finland. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 30(3), 99–106. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7624809>
259. Paquay, L., De Lepeleire, J., Schoenmakers, B., Stessens, J., Bouwen, A., van der Burg, M., ... Buntinx, F. (2004). The Qualidem project in Belgium. A two-center study on care needs and provision in dementia care: inclusion criteria and description of the population. *Arch Public Health*, 62, 125–142. Retrieved from <https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/144176/1/2004LPcareneedsAPH.pdf>
260. Paterson, D. H., Cunningham, D. A., Koval, J. J., & St. Croix, C. M. (1999). Aerobic fitness in a population of independently living men and women aged 55–86 years. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(12), 1813–1820. <https://doi.org/10.1097/00005768-199912000-00018>

261. Paudel, M. L., Taylor, B. C., Diem, S. J., Stone, K. L., Ancoli-Israel, S., Redline, S., & Ensrud, K. E. (2008). Association between depressive symptoms and sleep disturbances in community-dwelling older men. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(7), 1228–1235. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.01753.x>
262. Paulus, D., Van Den Heede, K., & Mertens, R. (2012). *Organisation of care for chronic patients in Belgium : development of a position paper*. <https://doi.org/D/2012/10.273/81>
263. Peel, N. M. (2011). Epidemiology of Falls in Older Age. *Canadian Journal on Aging / La Revue Canadienne Du Vieillissement*, Vol. 30, pp. 7–19. <https://doi.org/10.1017/S071498081000070X>
264. Permsirivanich, W., Tipchatyotin, S., Piravej, K., Juntawises, U., Kuptniratsaikul, V., & Ma-A-Lee, A. (2009). Factors influencing home modification of stroke patients. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaiher Thangphaet*, 92(1), 101–107. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19260250>
265. Petersson, I., Kottorp, A., Bergström, J., & Lilja, M. (2009). Longitudinal changes in everyday life after home modifications for people aging with disabilities. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 16(2), 78–87. <https://doi.org/10.1080/11038120802409747>
266. Petersson, I., Lilja, M., Hammel, J., & Kottorp, A. (2008). Impact of home modification services on ability in everyday life for people ageing with disabilities. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 40(4), 253–260. <https://doi.org/10.2340/16501977-0160>
267. Petrovic, M., Van Der Cammen, T., & Onder, G. (2012, June). Adverse drug reactions in older people: Detection and prevention. *Drugs and Aging*, Vol. 29, pp. 453–462. <https://doi.org/10.2165/11631760-000000000-00000>
268. Pighills, A. C., Torgerson, D. J., Sheldon, T. A., Drummond, A. E., & Bland, J. M. (2011). Environmental assessment and modification to prevent falls in older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(1), 26–33. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03221.x>
269. Pilkington, S. (2013). Causes and consequences of sleep deprivation in hospitalised patients. *Nursing Standard*, 27(49), 35–42. <https://doi.org/10.7748/ns2013.08.27.49.35.e7649>
270. Prince, M., Bryce, R., Albanese, E., Wimo, A., Ribeiro, W., & Ferri, C. P. (2013). The global prevalence of dementia: a systematic review and metaanalysis. *Alzheimer's & Dementia : The Journal of the Alzheimer's Association*, 9(1), 63-75.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2012.11.007>
271. Prudham, D., & Evans, J. G. (1981). Factors associated with falls in the elderly: a community study. *Age and Ageing*, 10(3), 141–146. Retrieved from <http://europepmc.org/abstract/med/7270321>
272. Purser, J. L., Weinberger, M., Cohen, H. J., Pieper, C. F., Morey, M. C., Li, T., ... Lapuerta, P. (2005). Walking speed predicts health status and hospital costs for frail elderly male veterans. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 42(4), 535–545. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2004.07.0087>
273. Rakotomalala, R. (2017). *Pratique de la Régression Logistique Régression Logistique Binaire et Polytomique*. Retrieved from http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/supports_data_mining.html,
274. Rao, S. S. (2005). Prevention of falls in older patients. *American Family Physician*, 72(1), 81–88. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16035686>
275. Reckrey, J. M., DeCherrie, L. V., Kelley, A. S., & Ornstein, K. (2013). Health Care Utilization Among Homebound Elders: Does Caregiver Burden Play a Role? *Journal of*

- Aging and Health*, 25(6), 1036–1049. <https://doi.org/10.1177/0898264313497509>
276. Rediehs, M., Reis, J., & Creason, N. (1990). Sleep in old age: focus on gender differences. *Sleep*, 13(5), 410–424. <https://doi.org/10.1093/sleep/13.5.410>
277. Reid, K. J., Martinovich, Z., Finkel, S., Statsinger, J., Golden, R., Harter, K., & Zee, P. C. (2006). Sleep: A marker of physical and mental health in the elderly. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 14(10), 860–866. <https://doi.org/10.1097/01.JGP.0000206164.56404.ba>
278. Renaut, S., Ogg, J., Petite, S., Chamahian, A., & Vermeersch, S. (2012a). *L'aménagement du logement, son accessibilité et les aides techniques. Usages et besoins, connaissance des dispositifs dans l'enquête Handicap-Santé*. Retrieved from http://fulltext.bdsp.ehesp.fr/FNG/Rapports/2011/FNG_Cnav_Renaut_Post_Enquetes_HSM.pdf
279. Renaut, S., Ogg, J., Petite, S., Chamahian, A., & Vermeersch, S. (2012b). *L'aménagement du logement, son accessibilité et les aides techniques. Usages et besoins, connaissance des dispositifs dans l'enquête Handicap-Santé*. Retrieved from http://fulltext.bdsp.ehesp.fr/FNG/Rapports/2011/FNG_Cnav_Renaut_Post_Enquetes_HSM.pdf
280. Ricour, C., de Saint-Hubert, M., Gillain, S., Allepaerts, S., & Petermans, J. (2014). Dépister la fragilité : un bénéfice pour le patient et pour le soignant. *Revue Médicale de Liège*, 69(5–6), 239–243. Retrieved from <https://www.rmlg.ulg.ac.be/show.php>
281. Riemersma-van der Lek, R. F., Swaab, D. F., Twisk, J., Hol, E. M., Hoogendijk, W. J., & Van Someren, E. J. (2008). Effect of bright light and melatonin on cognitive and noncognitive function in elderly residents of group care facilities: a randomized controlled trial. *JAMA*, 299(22), 2642–2655. <https://doi.org/10.1001/jama.299.22.2642>
282. Robitaille, J. (2013). *L'évaluation du statut fonctionnel de la personne âgée ayant des troubles cognitifs : Un prédicteur de l'orientation à la sortie?* (Université Laval). Retrieved from file:///C:/Users/p.maggi/Downloads/29916.pdf
283. Rockwood, K., Fox, R., Stolee, P., Robertson, D., & Beattie, B. (1994). Frailty in elderly people: an evolving concept. *CMAJ : Canadian Medical Association Journal = Journal de l'Association Médicale Canadienne*, 150(4), 489–495. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8313261>
284. Roelands, M., Van Oost, P., Buysse, A., & Depoorter, A. (2002). Awareness among community-dwelling elderly of assistive devices for mobility and self-care and attitudes towards their use. *Social Science & Medicine*, 54(9), 1441–1451. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(01\)00126-5](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(01)00126-5)
285. Roepke, S. K., & Ancoli-Israel, S. (2010). Sleep disorders in the elderly. *The Indian Journal of Medical Research*, 131, 302–310. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20308755>
286. Rolfson, D. B., Majumdar, S. R., Tsuyuki, R. T., Tahir, A., & Rockwood, K. (2006). Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale. *Age and Ageing*, 35(5), 526–529. <https://doi.org/10.1093/ageing/afl041>
287. Rolland, Y. (2011). La fragilité de la personne âgée : un consensus bref de la Société française de gériatrie et gérontologie. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil*, 9(4), 387–390. <https://doi.org/10.1684/pnv.2011.0311>
288. Rolland, Y., Benetos, A., Gentric, A., Ankri, J., Blanchard, F., Bonnefoy, M., ... Berrut, G. (2011). La fragilité de la personne âgée : un consensus bref de la Société française de gériatrie et gérontologie. *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie Du Vieillessement*, 9(4), 387–390. <https://doi.org/10.1684/PNV.2011.0311>

289. Rombeaux, J.-M. (2013). *Maisons de repos et maisons de repos et de soins. Radioscopie du secteur public*. Retrieved from http://www.uvcw.be/no_index/cpas/grandage/radioscopie-2013.pdf
290. Romero-Ortuno, R., & Soraghan, C. (2014). A Frailty Instrument for primary care for those aged 75 years or more: findings from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe, a longitudinal population-based cohort study (SHARE-FI75+). *BMJ Open*, 4(12), e006645. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006645>
291. Rouleau, I., Salmon, D. P., Butters, N., Kennedy, C., & McGuire, K. (1992). Quantitative and qualitative analyses of clock drawings in Alzheimer's and Huntington's disease. *Brain and Cognition*, 18(1), 70–87. [https://doi.org/10.1016/0278-2626\(92\)90112-Y](https://doi.org/10.1016/0278-2626(92)90112-Y)
292. Rubenstein, L. Z. (2006). Falls in older people: Epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing*, 35. <https://doi.org/10.1093/ageing/afl084>
293. Rubenstein, L. Z., Josephson, K. R., Wieland, G. D., English, P. A., Sayre, J. A., & Kane, R. L. (1984). Effectiveness of a Geriatric Evaluation Unit — A Randomized Clinical Trial. *New England Journal of Medicine*, 311(26), 1664–1670. <https://doi.org/10.1056/NEJM198412273112604>
294. Sadeh, A., Sharkey, K. M., & Carskadon, M. A. (1994). Activity-based sleep-wake identification: an empirical test of methodological issues. *Sleep*, 17(3), 201–207. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7939118>
295. Santos-Eggimann, B., Cuénoud, P., Spagnoli, J., & Junod, J. (2009). Prevalence of frailty in middle-aged and older community-dwelling Europeans living in 10 countries. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 64(6), 675–681. <https://doi.org/10.1093/gerona/glp012>
296. Satlin, A., Volicer, L., Ross, V., Herz, L., & Campbell, S. (1992). Bright light treatment of behavioral and sleep disturbances in patients with Alzheimer's disease. *Am.J Psychiatry*, 149, 1028–1032.
297. Schenck, C. H., Hurwitz, T. D., & Mahowald, M. W. (1993). Symposium: Normal and abnormal REM sleep regulation: REM sleep behaviour disorder: an update on a series of 96 patients and a review of the world literature. *J Sleep Res*, 2(4), 224–231. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=10607098
298. Schmidt, R., Breteler, M. M., Inzitari, D., Fratiglioni, L., Hofman, A., & Launer, L. J. (2000). Prognosis with stroke in Europe: A collaborative study of population-based cohorts. Neurologic Diseases in the Elderly Research Group. *Neurology*, 54(11 Suppl 5), S34-7. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10854360>
299. Schnelle, J. F., Cruise, P. A., Alessi, C. A., Ludlow, K., Al-Samarrai, N. R., & Ouslander, J. G. (1998). Sleep hygiene in physically dependent nursing home residents: Behavioral and environmental intervention implications. *Sleep*, 21(5), 515–523. <https://doi.org/10.1093/sleep/21.5.515>
300. Schnelle, J. F., Ouslander, J. G., Simmons, S. F., Alessi, C. A., & Gravel, M. D. (1993). The Nighttime Environment, Incontinence Care, and Sleep Disruption in Nursing Homes. *Journal of the American Geriatrics Society*, 41(9), 910–914. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1993.tb06754.x>
301. Sciensano. (2020). *COVID-19-BULLETIN EPIDEMIOLOGIQUE DU 28 MAI 2020*. Retrieved from <https://epistat.wiv-isp.be/covid>.
302. Seckinger, J., Dschietzig, W., Leimenstoll, G., Rob, P. M., Kuhlmann, M. K., Pommer, W., ... Schwenger, V. (2017). Morbidity, mortality and quality of life in the ageing haemodialysis population: results from the ELDERLY study. *Clinical Kidney Journal*, 10(1), 141. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfw141>

303. Shah, B. M., & Hajjar, E. R. (2012). Polypharmacy, adverse drug reactions, and geriatric syndromes. *Clinics in Geriatric Medicine*, 28(2), 173–186. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2012.01.002>
304. Shah, S., Vancly, F., & Cooper, B. (1989). Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation. *Journal of Clinical Epidemiology*, 42(8), 703–709. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(89\)90065-6](https://doi.org/10.1016/0895-4356(89)90065-6)
305. Shapiro, E., & Tate, R. (1988). Who Is Really at Risk of Institutionalization? *The Gerontologist*, 28(2), 237–245. <https://doi.org/10.1093/geront/28.2.237>
306. Sheikh, J. I., & Yesavage, J. A. (1986). Geriatric Depression Scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. *Clinical Gerontologist: The Journal of Aging and Mental Health*, 5(1–2), 165–173. https://doi.org/10.1300/J018v05n01_09
307. Shimada, H., Suzuki, T., Suzukawa, M., Makizako, H., Doi, T., Yoshida, D., ... Park, H. (2013). Performance-based assessments and demand for personal care in older Japanese people: A cross-sectional study. *BMJ Open*, 3(4). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2012-002424>
308. Shinkai, S., Watanabe, S., Kumagai, S., Fujiwara, Y., Amano, H., Yoshida, H., ... Shibata, H. (2000). *Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population.*
309. Shirota, A., Tamaki, M., Hayashi, M., & Hori, T. (2000). Effects of daytime activity on nocturnal sleep in the elderly. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 54(3), 309–310. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1819.2000.00691.x>
310. Shochat, T., Martin, J., Marler, M., & Ancoli-Israel, S. (2000). Illumination levels in nursing home patients: Effects on sleep and activity rhythms. *Journal of Sleep Research*, 9(4), 373–379. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2869.2000.00221.x>
311. Shochat, T., & Pillar, G. (2003). Sleep apnoea in the older adult: Pathophysiology, epidemiology, consequences and management. *Drugs and Aging*, Vol. 20, pp. 551–560. <https://doi.org/10.2165/00002512-200320080-00001>
312. Shvartz, E., & Reibold, R. C. (1990). Aerobic fitness norms for males and females aged 6 to 75 years: A review. *Aviation Space and Environmental Medicine*, 61(1), 3–11.
313. Siegel, C., Hochgatterer, A., & Dorner, T. E. (2014). Contributions of ambient assisted living for health and quality of life in the elderly and care services--a qualitative analysis from the experts' perspective of care service professionals. *BMC Geriatrics*, 14, 112. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-14-112>
314. Singh, U., Gill, M., Rice, R., Dimaano, F., Warburton, A., & Wells, M. R. (2016). Time of Day and Performance on Cognitive Tests in Patients with Mild Dementia. *Journal of Alzheimer's and Neurodegenerative Diseases*, 2(003). <https://doi.org/10.24966/AND-9608/100003>
315. Sloane, P. D., Williams, C. S., Mitchell, C. M., Preisser, J. S., Wood, W., Barrick, A. L., ... Zimmerman, S. (2007). High-intensity environmental light in dementia: Effect on sleep and activity. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(10), 1524–1533. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01358.x>
316. Solé-Auró, A., & Alcañiz, M. (2015). Are we living longer but less healthy? Trends in mortality and morbidity in Catalonia (Spain), 1994–2011. *European Journal of Ageing*, 12(1), 61–70. <https://doi.org/10.1007/s10433-014-0317-9>
317. Solomon, P. R., Hirschhoff, A., Kelly, B., Relin, M., Brush, M., DeVeaux, R. D., & Pendlebury, W. W. (1998). A 7 minute neurocognitive screening battery highly sensitive to Alzheimer's disease. *Archives of Neurology*, 55(3), 349–355. <https://doi.org/10.1001/archneur.55.3.349>

318. Song, X., Mitnitski, A., & Rockwood, K. (2010). Prevalence and 10-Year Outcomes of Frailty in Older Adults in Relation to Deficit Accumulation. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(4), 681–687. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.02764.x>
319. Spira, A. P., Covinsky, K., Rebok, G. W., Punjabi, N. M., Stone, K. L., Hillier, T. A., ... Yaffe, K. (2012). Poor sleep quality and functional decline in older women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(6), 1092–1098. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.03968.x>
320. Squelard, G., Missotten, P., Ylief, M., Di Notte, D., Paquay, L., De Lepeleire, J., ... Fontaine, O. (2009). Psychological and behavioural disorders of dementia. *Revue Francophone de Clinique Comportementale et Cognitive*, 14, 22–31. Retrieved from http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=psyc6&AN=2009-19820-003%5Cnhttp://openurl.ac.uk/athens:_edu//lfp/LinkFinderPlus/Display?sid=OVID:PsycINF&id=pmid:&id=&issn=1375-6249&isbn=&volume=14&issue=3&spage=22&pages=22-31&date=2009
321. Stark, S., Landsbaum, A., Palmer, J. L., Somerville, E. K., & Morris, J. C. (2009). Client-centred home modifications improve daily activity performance of older adults. *Can J Occup Ther*, 76 Spec No, 235–245. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19757729>
322. Stark, Susan, Landsbaum, A., Palmer, J. L., Somerville, E. K., & Morris, J. C. (2009). Client-centred home modifications improve daily activity performance of older adults. *Canadian Journal of Occupational Therapy. Revue Canadienne d'ergotherapie*, 76 Spec No(Spec No), 235–245. <https://doi.org/10.1177/000841740907600s09>
323. Steinbach, U. (1992). Social networks, institutionalization, and mortality among elderly people in the United States. *Journal of Gerontology*, 47(4), S183-90. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1624713>
324. Stel, V. S., Smit, J. H., Pluijm, S. M. F., & Lips, P. (2004). Consequences of falling in older men and women and risk factors for health service use and functional decline. *Age and Ageing*, 33(1), 58–65. <https://doi.org/10.1093/ageing/afh028>
325. Stevens, J A, Corso, P. S., Finkelstein, E. A., & Miller, T. R. (2006). The costs of fatal and non-fatal falls among older adults. *Injury Prevention*, 12(5), 290–295. <https://doi.org/10.1136/ip.2005.011015>
326. Stevens, Judy A, Mahoney, J. E., & Ehrenreich, H. (2014). Circumstances and outcomes of falls among high risk community-dwelling older adults. *Injury Epidemiology*, 1(1), 5. <https://doi.org/10.1186/2197-1714-1-5>
327. Stewart, N. H., & Arora, V. M. (2018, March 1). Sleep in Hospitalized Older Adults. *Sleep Medicine Clinics*, Vol. 13, pp. 127–135. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2017.09.012>
328. Stone, K. L., Ancoli-Israel, S., Blackwell, T., Ensrud, K. E., Cauley, J. A., Redline, S., ... Cummings, S. R. (2008). Actigraphy-measured sleep characteristics and risk of falls in older women. *Archives of Internal Medicine*, 168(16), 1768–1775. <https://doi.org/10.1001/archinte.168.16.1768>
329. Strandberg, T. E., Pitkälä, K. H., Tilvis, R. S., O'Neill, D., & Erkinjuntti, T. J. (2013). Geriatric syndromes--vascular disorders? *Annals of Medicine*, 45(3), 265–273. <https://doi.org/10.3109/07853890.2012.727022>
330. Sumaya, I. C., Rienzi, B. M., Deegan, J. F., & Moss, D. E. (2001). Bright light treatment decreases depression in institutionalized older adults: a placebo-controlled crossover study. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(6), M356-60. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11382795>
331. Swaab, D. F., Fliers, E., & Partiman, T. S. (1985). The suprachiasmatic nucleus of the

- human brain in relation to sex, age and senile dementia. *Brain Research*, 342(1), 37–44. [https://doi.org/10.1016/0006-8993\(85\)91350-2](https://doi.org/10.1016/0006-8993(85)91350-2)
332. Tanner, B., Tilse, C., & de Jonge, D. (2008). Restoring and Sustaining Home: The Impact of Home Modifications on the Meaning of Home for Older People. *Journal of Housing For the Elderly*, 22(3), 195–215. <https://doi.org/10.1080/02763890802232048>
333. Therriault, P.-Y., & Collard, F. (1987). *Ergothérapie “je me souviens”* (Masson). Paris.
334. Thurman, S. M., Wasylyshyn, N., Roy, H., Lieberman, G., Garcia, J. O., Asturias, A., ... Vettel, J. M. (2018). Individual differences in compliance and agreement for sleep logs and wrist actigraphy: A longitudinal study of naturalistic sleep in healthy adults. *PLoS ONE*, 13(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191883>
335. Tinetti, M. E., Doucette, J., Claus, E., & Marottoli, R. (1995). Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community. *J Am Geriatr Soc*, 43(11), 1214–1221. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7594154>
336. Tinetti, M. E., Liu, W. L., & Ginter, S. F. (1992). Mechanical restraint use and fall-related injuries among residents of skilled nursing facilities. *Ann Intern Med*, 116(5), 369–374. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1736769>
337. Tinker, L.-F. L. A. (2001). Factors associated with nursing home entry for older people in Taiwan, Republic of China. *Journal of Interprofessional Care*, 15(3), 245–255. <https://doi.org/10.1080/13561820120063138>
338. Tomiak, M., Berthelot, J.-M., Guimond, E., & Mustard, C. A. (2000). Factors Associated With Nursing-Home Entry for Elders in Manitoba, Canada. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(5), M279–M287. <https://doi.org/10.1093/gerona/55.5.M279>
339. Tongsiri, S., Ploylearmsang, C., Hawsutisima, K., Riewpaiboon, W., & Tangcharoensathien, V. (2017). Thaïlande: Modification des domiciles de personnes handicapées physiquement. *Bulletin of the World Health Organization*, 95(2), 140–145. <https://doi.org/10.2471/BLT.16.178434>
340. Townsend, E., & Polatajko, H. (2013). *Habiliter à l'occupation : faire avancer la perspective ergothérapique de la santé, du bien-être et de la justice par l'occupation* (2e éd.). Ottawa: CAOT Publications ACE.
341. Trivalle, Ch. (2000). Le syndrome de fragilité. *Revue Médicale Suisse*, 4. Retrieved from <https://www.revmed.ch/RMS/2000/RMS-2323/20925>
342. Trivalle, Christophe. (2000). Le syndrome de fragilité. *Revue Médicale Suisse*, 4. Retrieved from <https://www.revmed.ch/RMS/2000/RMS-2323/20925>
343. Trottier, H., Martel, L., Houle, C., Berthelot, J. M., & Legare, J. (2000). Living at home or in an institution: what makes the difference for seniors? *Health Rep*, 11(4), 49-61 (Eng); 55-68 (Fre). Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10879330>
344. Tuijl, J. P., Scholte, E. M., De Craen, A. J. M., & Van Der Mast, R. C. (2012). Screening for cognitive impairment in older general hospital patients: Comparison of the Six-Item Cognitive Impairment Test with the Mini-Mental State Examination. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 27(7), 755–762. <https://doi.org/10.1002/gps.2776>
345. Turlan, N. (1997). *L'autonomie : un concept clé pour l'ergothérapie ? Mémoire Cadre de santé 1997*. Retrieved from <https://www.jp.guihard.net/IMG/pdf/turlan-autonomie.pdf>
346. Tuttle, C. S. L., & Maier, A. B. (2018, July 1). Towards a biological geriatric assessment. *Experimental Gerontology*, Vol. 107, pp. 102–107. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.09.017>
347. Ulrich, S., Fischler, M., Speich, R., & Bloch, K. E. (2013). Wrist actigraphy predicts

- outcome in patients with pulmonary hypertension. *Respiration*, 86(1), 45–51. <https://doi.org/10.1159/000342351>
348. Unwin, B. K., Andrews, C. M., Andrews, P. M., & Hanson, J. L. (2009). Therapeutic home adaptations for older adults with disabilities. *American Family Physician*, 80(9), 963–968; hand-out 970. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19873963>
349. Vaillant, G. E., & Mukamal, K. (2001). Successful Aging. *American Journal of Psychiatry*, 158(6), 839–847. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.158.6.839>
350. Valiyeva, E., Russell, L. B., Miller, J. E., & Safford, M. M. (2006). Lifestyle-Related Risk Factors and Risk of Future Nursing Home Admission. *Archives of Internal Medicine*, 166(9), 985. <https://doi.org/10.1001/archinte.166.9.985>
351. Van de Wouw, E., Evenhuis, H. M., & Echteld, M. A. (2013). Objective assessment of sleep and sleep problems in older adults with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 34(8), 2291–2303. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.04.012>
352. Van der Heyden, J., & Charafeddine, R. (2014). *Enquête de santé 2013. Rapport 1 : Santé et Bien-être. Résumé des principaux résultats*. Retrieved from https://his.wiv-isp.be/fr/documents/partages/summ_hs_fr_2013.pdf
353. Van Durme, T., Schmitz, O., Cès, S., Anthierens, S., Maggi, P., Delye, S., ... Aujoulat, I. (2015). A comprehensive grid to evaluate case management's expected effectiveness for community-dwelling frail older people: Results from a multiple, embedded case study. *BMC Geriatrics*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0069-1>
354. van Hoof, J., Kort, H. S. M., Rutten, P. G. S., & Duijnste, M. S. H. (2011). Ageing-in-place with the use of ambient intelligence technology: Perspectives of older users. *International Journal of Medical Informatics*, 80(5), 310–331. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2011.02.010>
355. Van Someren, E. J. (1997). Actigraphic monitoring of movement and rest-activity rhythms in aging, Alzheimer's disease, and Parkinson's disease. *IEEE Transactions on Rehabilitation Engineering: A Publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 5(4), 394–398. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9422465>
356. Vanneste, D., & Declercq, A. (2014). The development of BelRAI, a web application for sharing assessment data on frail older people in home care, nursing homes and hospitals. In *Achieving Effective Integrated E-Care Beyond the Silos* (Beyond Sil). Hershey.
357. Veillette, N., Demers, L., & Dutil, É. (2007). Description de la pratique des ergothérapeutes du Québec en salle d'urgence. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 74(5_suppl), 1–10. <https://doi.org/10.2182/cjot.07.006>
358. Vitiello, M. V. (2012). Sleep in Normal Aging. *Sleep Medicine Clinics*, 7(3), 539–544. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2012.06.007>
359. Walker, J. E., & Howland, J. (1991). Falls and Fear of Falling Among Elderly Persons Living in the Community: Occupational Therapy Interventions. *American Journal of Occupational Therapy*, 45(2), 119–122. <https://doi.org/10.5014/ajot.45.2.119>
360. Watson, Y. I., Arfken, C. L., & Birge, S. J. (1993). Clock Completion: An Objective Screening Test for Dementia. *Journal of the American Geriatrics Society*, 41(11), 1235–1240. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1993.tb07308.x>
361. Weber, A. (2011). Regards sur les conditions d'entrée en établissement pour personnes âgées. *Dossiers Solidarité et Santé*, 18, 17–28.
362. Webster, J. B., Kripke, D. F., Messin, S., Mullaney, D. J., & Wyborne, G. (1982). An activity-based sleep monitor system for ambulatory use. *Sleep*, 5(4), 389–399. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7163726>

363. Wee, Z. Y., Yong, S. W. L., Chew, Q. H., Guan, C., Lee, T. S., & Sim, K. (2019, May 19). Actigraphy studies and clinical and biobehavioural correlates in schizophrenia: a systematic review. *Journal of Neural Transmission*, Vol. 126, pp. 531–558. <https://doi.org/10.1007/s00702-019-01993-2>
364. Weldemichael, D. A., & Grossberg, G. T. (2010). Circadian rhythm disturbances in patients with Alzheimer's disease: a review. *International Journal of Alzheimer's Disease*, 2010. <https://doi.org/10.4061/2010/716453>
365. WHO. (2016). *Rapport mondial sur le vieillissement et la santé*. Retrieved from http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/206556/1/9789240694842_fre.pdf?ua=1
366. Winograd, C., Gerety, M., Chung, M., Goldstein, M., Dominguez, F., & Vallone, R. (1991). Screening for frailty: criteria and predictors of outcomes. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(8), 778–784. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1906492>
367. Wolinsky, F. D., Callahan, C. M., Fitzgerald, J. F., & Johnson, R. J. (1992). The Risk of Nursing Home Placement and Subsequent Death Among Older Adults. *Journal of Gerontology*, 47(4), S173–S182. <https://doi.org/10.1093/geronj/47.4.S173>
368. Wolkove, N., Elkholy, O., Baltzan, M., & Palayew, M. (2007). Sleep and aging: 1. Sleep disorders commonly found in older people. *CMAJ*, 176(9), 1299–1304. <https://doi.org/10.1503/cmaj.060792>
369. Woo, J., Ho, S. C., & Yu, A. L. M. (1999). Walking speed and stride length predicts 36 months dependency, mortality, and institutionalization in chinese aged 70 and older. *Journal of the American Geriatrics Society*, 47(10), 1257–1260. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1999.tb05209.x>
370. World Health Organization. (2006). *Les maladies chroniques et leurs Facteurs de risque communs*. Retrieved from http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/media/information/factsheets_FR_web.pdf
371. Yamadera, H., Ito, T., Suzuki, H., Asayama, K., Ito, R., & Endo, S. (2000). Effects of bright light on cognitive and sleep-wake (circadian) rhythm disturbances in Alzheimer-type dementia. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 54(3), 352–353. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1819.2000.00711.x>
372. Yang, Y., Hirdes, J. P., Dubin, J. A., & Lee, J. (2019). Fall risk classification in community-dwelling older adults using a smart wrist-worn device and the resident assessment instrument-home care: Prospective observational study. *Journal of Medical Internet Research*, 21(6). <https://doi.org/10.2196/12153>
373. Yesavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., & Leirer, V. O. (1982). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research*, 17(1), 37–49. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(82\)90033-4](https://doi.org/10.1016/0022-3956(82)90033-4)
374. Yoshida, D., Ninomiya, T., Doi, Y., Hata, J., Fukuhara, M., Ikeda, F., ... Kiyohara, Y. (2012). Prevalence and causes of functional disability in an elderly general population of Japanese: the Hisayama study. *Journal of Epidemiology*, 22(3), 222–229. <https://doi.org/10.2188/JEA.JE20110083>
375. Zed, P. J., Abu-Laban, R. B., Balen, R. M., Loewen, P. S., Hohl, C. M., Brubacher, J. R., ... Purssell, R. A. (2008). Incidence, severity and preventability of medication-related visits to the emergency department: a prospective study. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, 178(12), 1563–1569. <https://doi.org/10.1503/cmaj.071594>
376. Zigmond, A. S., & Snaith, R. P. (1983). The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 67(6), 361–370. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x>

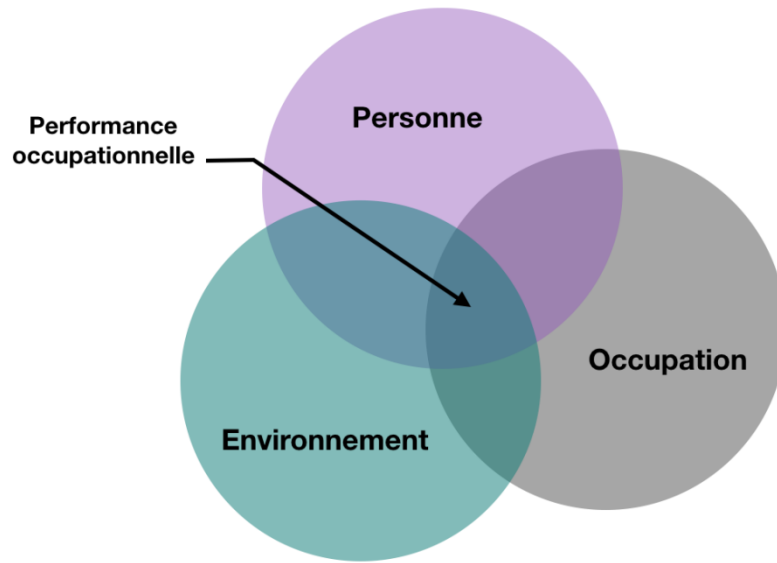
ANNEXES

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE I : MODÈLES CONCEPTUELS EN ERGOTHÉRAPIE.....	i
ANNEXE II : CATÉGORISATION DES AIDES TECHNIQUES.....	iii
ANNEXE III : ARTICLE MAGGI ET AL., 2018.....	vii
ANNEXE IV : L'ÉCHELLE DE FRAGILITÉ D'EDMONTON (<i>EDMONTON FRAIL SCALE</i>)	xvii
ANNEXE V : L'ÉCHELLE DE KATZ.....	xix
ANNEXE VI : L'OUTIL <i>INTERRAI HC</i>	xxi
ANNEXE VII : RÉSULTATS D'ANALYSE DES 28 ITEMS RETENUS ISSUS DU BELRAI.....	xxiii
ANNEXE VIII : LES CAP DE L'INSTRUMENT BELRAI	xxv
ANNEXE IX : L'ÉCHELLE CIRS-G.....	xxvii
ANNEXE X : L'ÉCHELLE MoCA.....	xxix
ANNEXE XI : HADS (HOSPITAL ANXIETY AND DEPRESSION SCALE).....	xxxi
ANNEXE XII : L'ÉCHELLE DE JACKSON.....	xxxiii
ANNEXE XIII : L'INDEX DE COMORBIDITÉ DE CHARLSON (CCI)	xxxv
ANNEXE XIV : TEST DE DÉTÉRIORATION COGNITIVE (6-CIT).....	xxxix
ANNEXE XV : ÉCHELLE DE LAWTON SIMPLIFIÉE	xli
ANNEXE XVI : LETTRE DE FÉLICITATION DE L'ASSOCIATION CANADIENNE DES ERGOTHÉRAPEUTES	xliii

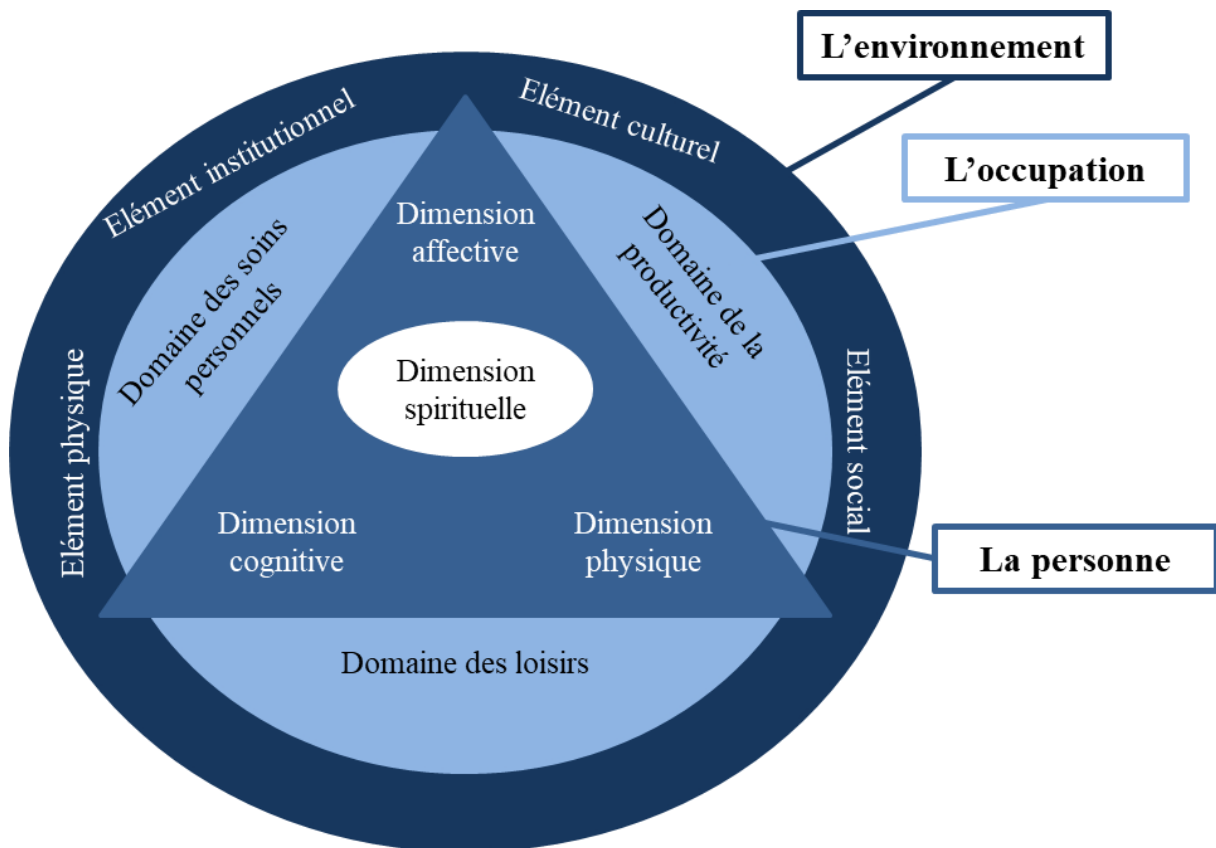
ANNEXE I : MODÈLES CONCEPTUELS EN ERGOTHÉRAPIE

Modèle Personne-Environnement-Occupation



Modèle Personne-Environnement-Occupation (Law et al., 1996)

Modèle Canadien du Rendement et de l'Engagement Occupationnels



ANNEXE II : CATÉGORISATION DES AIDES TECHNIQUES

Les soins	
1a Toilette/Continence	<ul style="list-style-type: none"> • Brosse/éponge à long manche (dos, pied), brosse incurvée (dos) • Aides techniques pour la toilette, matériels de douche/SDB • Mitigeur à palette • Support/fixation douchette ventouse • Support sèche-cheveux • Chaise percée, bariatrique, réglable en hauteur, avec accoudoirs rabattables • Bidet • Installation/aménagement/adaptation douche, SDB, WC, évier
1b Habillage	<ul style="list-style-type: none"> • Chausse-pied à long manche • Lacets adaptés, élastiques • Enfile-bas • Aménagement garde-robe, dressing adapté, tringles rabattables
1c Positionnement	<ul style="list-style-type: none"> • Coussin anti-escarres • Coussin antiglisser • Sangle, ceinture de maintien • Miroir inclinable • Siège de douche/de bain/évier/banquette/planche de bain/siège pivotant baignoire/siège mural/siège rabattable, fauteuil multipositions de douche • Rehausseur de WC/WC rehaussé/WC suspendu/Lunette de WC japonaise • Lift de bain/MANGAR • Évier suspendu/évidé • Marchepied/marche douche/passet • Déplacement de la robinetterie • Retirer pare baignoire • Table de soins • Lit médicalisé/adapté/électrique • Arceau de lit • Matelas alternating/à mémoire de forme/anti-escarres/dynamique • Relève buste • Sommier électrique, réglable en hauteur, semi-électrique
La mobilité	
2a Aides à la marche	<ul style="list-style-type: none"> • Béquille • Canne (avec siège, de lit, pliable, tripode, quadripode,...) • Cadre de marche (2 roues, 4 roues, extérieur, 2èm), gaddot, rollator, trolley • Fauteuil roulant (manuel, électrique, accessoires)
2b Transferts	<ul style="list-style-type: none"> • Disque de transfert, autoglide, coussin de transfert voiture • Ceinture/drap de transfert • Poignée de transfert (fauteuil, voiture), ergonomique tournante universelle • Barre de transfert de lit/baignoire • Banc/planche de transfert • Siège assis/debout, avec accoudoirs, haut, releveur électrique

	<ul style="list-style-type: none"> • Tabouret assis/debout, avec accoudoirs • Fauteuil releveur, relax, électrique, multipositions, adapté • Chaise semi-haute, haute avec accoudoirs, adaptée, assis/debout, de travail, multipositions, de type Vêla • Plot rehausseur (lit, fauteuil) • Échelle de lit • Perroquet
2c Déplacements	<ul style="list-style-type: none"> • Chaussures/pantoufles adaptées, fermées • Lève personne (mobile, rail,...), palan • Poussette adaptée • Scooter électrique • Vélo adapté • Voiture adaptée • Lift d'escalier, siège élévateur d'escaliers • Table/tabouret à roulette • Agrandissement pièce (garage, SDB, chambre), suppression cloison, élargir allée • Élargissement des portes/reconfiguration des portes/changement sens des portes • Portes coulissantes (SDB)/porte-fenêtre • Nouvelle construction (annexe garage, SDB, chambre) • Changement de la configuration des pièces (SDB au rez, chambre dans salon, SDB dans buanderie ou garage), déplacer douche • Aménagement de l'espace, agencement/suppression mobilier (machine à laver, séchoir, fauteuil, ...), dégager espace • Place de parking
2d Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Passe seuil intérieur/extérieur, plan incliné, plateforme élévatrice, remise à niveau des sols, rampe d'accès, rampe télescopique • Douche de plain-pied/Bac de douche extra-plat • Sol/terrasse rehaussé • Barre d'appui (escalier, porte d'entrée, lit, accès cuisine/salon/chambre/toilette/extérieur, évier, douche, baignoire, WC, rabattable, murale, 30/40/70 cm, contour, en L), cadre de toilette • Main courante intérieure/extérieure/escalier • Garde-corps escalier/barrières (de lit) • Bandelettes colorées • Bandelettes antidérapantes, antidérapant • Revêtement de sol (carrelage) • Fixation/suppression tapis • Lumière dans escalier, adaptée, automatique • Portes, porte-fenêtre, volets, portes de garage électriques/automatiques • Automatisation plateforme, plan incliné • Modification châssis, châssis adapté, nouveau châssis • Installation d'une paroi solide/palissade/paroi de douche • Accès intérieur/extérieur/jardin/domicile/douche • Adaptation allée • Aménagement cours/extérieur/terrasse • Palier de repos • Garer FR ailleurs • Garage pour scooter

	<ul style="list-style-type: none"> • « Parlophone » mobile/sans fil • Support béquille
	<u>L'alimentation</u>
3a Manger/boire	<ul style="list-style-type: none"> • Ouvre boîte/bouteille/cannette manuel, automatique, électrique • Couverts adaptés/grossis/incurvés, couteau adapté/à angle/coudé/ergonomique, fourchette adaptée • Manches grossis, manchons adaptés • Rebord d'assiette • Planche à tartiner • Bavoir adapté • Étau de table • Bec verseur • Gobelet adapté/porte gobelet • Aides techniques pour la cuisine, pour la prise des repas
3b Cuisiner	<ul style="list-style-type: none"> • Ecumoire • Éplucheur • Passoire • Planche à bords/rebord • Planche à découper • Planche de préparation • Planche de travail universelle • Panier cuisson • Plot rehausseur de table • Plaque à induction, taque de cuisson • Hotte • Plan de travail (baisser) • Adaptation cuisine, mobilier (meubles, étagères, tiroirs, table ronde) • Organisation de l'espace
	<u>AIVQ/Loisirs</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Fixation feuille • Ciseaux adaptés • Support cartes de jeu • Support de lecture • Loupe • Manne à linge pliable • Sceau à presse essorage • Desserte/sur roulette, table de fauteuil/de lit • Téléphone adapté • Matériel de préhension/pince de préhension/pince à long manche • Boitier avec code/tourne clé, porte clé adapté • Ouvre robinet/porte, poignée de porte • Robinet automatique • Automatisation 4 et 5 portes (voiture) • Tabouret assis, siège • Plot rehausseur (de table)
	<u>Autres</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Insonorisation chambre • Aides techniques/diverses, petits matériels, aménagements divers/généraux, rénovation

ANNEXE III : ARTICLE MAGGI ET AL., 2018

Maggi, P., de Almeida Mello, J., Delye, S., Cès, S., Macq, J., Gosset, C., & Declercq, A. (2018). Fall determinants and home modifications by occupational therapists to prevent falls. Canadian Journal of Occupational Therapy, 85(1). <https://doi.org/10.1177/0008417417714284>

Fall determinants and home modifications by occupational therapists to prevent falls

Facteurs déterminants des chutes et modifications du domicile effectuées par les ergothérapeutes pour prévenir les chutes

© CAOT 2018
Reprints and permission:
sagepub.com/journalsPermissions.nav
www.cjotccte.com



Patrick Maggi, Johanna de Almeida Mello, Sam Delye, Sophie Cès, Jean Macq, Christiane Gosset, and Anja Declercq

Key words: Accidental falls; Caregivers; Geriatric assessment; Older adults; Risk factors.

Mots clés : Aidants; Chutes accidentelles; Évaluation gériatrique; Facteurs de risque; Personnes âgées.

Abstract

Background. Approximately one third of older people over 65 years fall each year. Home modifications may decrease occurrence of falls. **Purpose.** This study aims to determine the risk factors of falls for frail older persons and to evaluate the impact of home modifications by an occupational therapist on the occurrence of falls. **Method.** We conducted a longitudinal study using a quasiexperimental design to examine occurrence of falls. All participants 65 years of age and older and were assessed at baseline and 6 months after the intervention. Bivariate analysis and logistic regression models were used to study the risk factors of falls and the effect of home modifications on the incidence of falls. **Findings.** The main predictors of falls were vision problems, distress of informal caregiver, and insufficient informal support. Home modifications provided by an occupational therapist showed a significant reduction of falls. **Implications.** Informal caregivers and their health status had an impact on the fall risk of frail older persons. Home modifications by an occupational therapist reduced the fall risk of frail older persons at 6-months follow-up.

Abstré

Description. Environ un tiers des personnes âgées de plus de 65 ans font des chutes chaque année. Les modifications du domicile peuvent permettre de réduire la fréquence des chutes. **But.** Cette étude vise à déterminer les facteurs de risque de chute chez les personnes âgées et à évaluer l'impact des modifications du domicile effectuées par un ergothérapeute sur la fréquence des chutes. **Méthodologie.** Étude longitudinale effectuée à partir d'un devis quasi-expérimental pour examiner la fréquence des chutes. Tous les participants étaient âgés de 65 ans et plus et ils ont été évalués avant l'intervention et six mois après l'intervention. Une analyse bivariée et des modèles de régression logistique ont été utilisés pour étudier les facteurs de risque de chute et l'effet des modifications du domicile sur l'incidence des chutes. **Résultats.** Les principaux prédictors des chutes étaient les problèmes de vision, la détresse de l'aidant informel et un soutien informel insuffisant. Les modifications du domicile effectuées par un ergothérapeute ont entraîné une réduction importante des chutes. **Conséquences.** Les aidants informels, de même que l'état de santé de ces aidants ont eu un impact sur les risques de chute des personnes âgées en perte d'autonomie. Les modifications du domicile effectuées par un ergothérapeute ont entraîné une réduction des risques de chutes chez les personnes âgées en perte d'autonomie selon le suivi réalisé six mois après l'intervention.

Funding: No funding was received in support of this work.

Corresponding author: Patrick Maggi, Scientific Institute of Public Service (ISeP), Rue Chièra, 200 - B-4000, Liège, Belgium. Telephone: (0)4 229 82 12. E-mail: patrick.maggi@student.ulg.ac.be or p.maggi@isep.be

Ageing is becoming a challenge for most societies around the world. In Belgium, the percentage of people over 65 was 15.76% in 1995 and is estimated to reach 24.58% by 2060, according to the Federal Public Service Economy (2017). Moreover, the percentage of people over 80 will increase from 3.6% to 10.7% between 2000 and 2050 (Andresen & Puggaard, 2008; Fontaine & Jans, 2009; Trottier, Martel, Houle, Berthelot, & Legare, 2000). Ageing is correlated with a greater risk of being confronted with one or more chronic diseases, which reduce quality of life and increase frailty (Ferrucci, Giallauria, & Guralnik, 2008). These chronic illnesses affecting older persons (somatic diseases, behavioural health problems, cognitive and other functional limitations) are likely to lead to geriatric syndromes, such as falls, one of the most compelling risk factors that can lead to mortality (Anderson, Goodman, Holtzman, Posner, & Northridge, 2012). *Geriatric syndrome* is used to characterize multifactorial conditions, such as delirium, incontinence, frailty, and falls (Inouye, Studenski, Tinetti, & Kuchel, 2007; Strandberg, Pitkälä, Tilvis, O'Neill, & Erkinjuntti, 2013).

Approximately one third of older people over 65 fall each year. This proportion increases with age (Fletcher & Hirdes, 2002). Falling is an important risk factor for fractures, development of traumatic cerebral or visceral hemorrhage, traumatic pain syndromes, functional limitations, dislocations, and soft tissue injuries, which often lead to hospitalization and institutionalization (Masud & Morris, 2001; Peel, 2011; Rubenstein, 2006). About 10% to 15% of falls in older people living at home and 15% to 20% of falls in institutionalized older people result in significant injuries (Karlsson, Magnusson, von Schewelow, & Rosengren, 2013; Tinetti, Liu, & Ginter, 1992). Falling can cause substantial disability, morbidity, and mortality among older people. Falling can be caused by multiple factors, some of which are intrinsic, such as old age, musculoskeletal diseases, and gait and balance disorders, while others are extrinsic environmental hazards, such as slippery floors, rugs, poor lighting, and chairs and armchairs without handrails (Cameron et al., 2010; Gillespie et al., 2009, 2012; Tinetti, Doucette, Claus, & Marottoli, 1995).

Occupational therapy is considered to be a profession that helps to prevent falls (Clemson, Mackenzie, Ballinger, Close, & Cumming, 2008; Walker & Howland, 1991). When occupational therapists work with clients in their own environments (e.g., home), occupational therapy has demonstrated effectiveness. Home modifications are adaptations to the living environment intended to increase ease of use, safety, security, and independence. Modifications may include changes in or additions to the structure (e.g., widening doorways or adding a first-floor bathroom or a ramp), installing specialized equipment (e.g., grab bars and handrails), and adjusting the location of items (e.g., moving furniture). Home modifications overlap considerably with the use of assistive devices (e.g., bath benches and walkers), which tend to be more mobile in nature and are not attached to the structure of the house. In addition, home modifications are often

accompanied by repairs (e.g., fixing worn-out stairs; Clemson et al., 2008; Tanner, Tilse, & de Jonge, 2008). A home modification by an occupational therapist led to a reduction of the mortality risk for elderly patients (Gitlin, Hauck, Winter, Dennis, & Schulz, 2006). Two studies and a systematic review showed that home assessments and home modifications conducted by occupational therapists protected clients from falling (Chase, Mann, Wasek, & Arbesman, 2012; Johnston, Barras, & Grimmer-Somers, 2010; Pighills, Torgerson, Sheldon, Drummond, & Bland, 2011). Moreover, home modification interventions had a positive impact on self-rated ability in everyday life, especially on decreasing the level of difficulty and increasing safety (Petersson, Lilja, Hammel, & Kottorp, 2008; Stark, Landsbaum, Palmer, Somerville, & Morris, 2009).

Study Purpose and Questions

The first purpose of this study was to determine the risk factors for falls of frail older persons living in the community who have not had a previous fall. As a previous fall is a high risk factor for a subsequent fall (Fletcher, Berg, Dalby, & Hirdes, 2009), the knowledge gained from this study may support health professionals in identifying at-risk clients and to enact preventive interventions. To implement preventive interventions prior to a first fall, risk determinants of a first fall (frail older person at risk of falling without any previous fall) must be understood. Thus, we asked the question, "What are the risk factors of falls for frail older people living at home who have no previous falls in the past 90 days before receiving the intervention?" To explore the risk factors, we analyzed a sample of frail older people who did not fall in the past 90 days before their start in the intervention (Sample 1), with or without home modification. Thus, from the whole population of the study, we excluded people who had fallen before the intervention to analyze a population without a high previous risk of falling.

The second purpose was to evaluate the impact on fall incidence of interventions offering home modifications and advice by occupational therapists with and without case management. Literature suggests that occupational therapy is effective as a preventive intervention on falls (Chase et al., 2012; Johnston et al., 2010; Pighills et al., 2011). Our work extends this finding by investigating the added component of case management and its impact on the incidence of falls. To address this purpose, we asked the questions, "What is the impact of home modifications undertaken by an occupational therapist on the risk of falls of frail older people who fell at least once before receiving the intervention?" and "Does the combination of home modifications and case management always provide results in relation to falls incidence that differ from those with home modifications without case management?" We used a sample of frail older people who fell in the past 90 days before participating in the intervention (Sample 2) to investigate the effectiveness of these interventions on the risk of falls in a high-risk older person who had fallen before so that a subsequent fall could be avoided.

Method

Design

This longitudinal study using a quasiexperimental design (Grimshaw, Campbell, Eccles, & Steen, 2000) took place in Belgium between 2010 and 2014. During this period, the Belgian National Institute for Health and Disability Insurance funded 63 programs of which the main purpose was to maintain frail older persons at home for as long as possible, with good quality of life and low informal caregiver burden. All 63 programs were included in the study, but 14 of these programs provided home modifications by an occupational therapist as an intervention. Seven programs provided home modifications, and seven provided case management support in addition to home modifications. The 49 remaining programs offered other interventions, which could not be classified as occupational therapy, to meet the goal of keeping frail older persons at home. Some examples of interventions were daycare services, psychosocial interventions, and night care at home (de Almeida Mello et al., 2016).

Study Sample and Recruitment

Both samples used for the analysis come from the same population: frail older people living at home. Participants of the study were at least 65 years old and frail. Frailty was assessed by the Edmonton Frailty Scale (cutoff 6 or over) or by a Belgian version of the Katz scale (Profiles A, B, or C for the Home version and Profiles B, C, or Cd for the Residential version). Older persons with a dementia diagnosis were also included in the study. The protocol of the research has been published previously (de Almeida Mello, Van Durme, Macq, & Declercq, 2012). Clients were recruited by the organizations providing the interventions according to the needs of these clients. Recruitment could happen after a recommendation from a general practitioner, after a hospital discharge, or by home care organizations or social services. From the beginning of the study, all organizations had the responsibility of recruiting their own participants according to the inclusion criteria of the study. No randomization in the allocation of participants was possible.

This study was approved by the Belgian Privacy Commission and by the Ethics Committee of the Belgian Universities. A formal procedure was implemented so that caregivers could fill out the questionnaires on a secured website. All participants signed an informed consent after meeting the inclusion criteria. In case they were not capable of signing this document, a family member or another legal representative signed it on their behalf, as stipulated by Belgian law. Participants had the right not to participate in the research and could withdraw their consent at any time. All data were anonymized and analyzed according to the rules of the Belgian Privacy Commission.

Intervention Protocol

To investigate the impact of home modifications by an occupational therapist on falls, we distinguished three types of

interventions among the 63 programs: (a) For interventions providing home modifications at home and advice about assistive devices, the participants in these programs had only occupational therapy at home based on home modifications and advice about assistive devices. (b) For interventions combining case management, home modifications, and advice about assistive devices, the participants in these programs had home modifications by an occupational therapist, advice about assistive devices, and coordination of care ensured by a case manager. (c) Other interventions not providing any home modifications or advice about assistive devices grouped the participants receiving interventions that did not involve any home modifications or advice about assistive devices. For example, these interventions provided psychosocial support at home, night care at home, or daycare services in a residential setting, and they were delivered by professional caregivers, such as nurses, psychologists, and educators, but not occupational therapists.

To fully understand what home modifications entailed and to distinguish these three types of interventions, a qualitative analysis was performed to identify the components of the intervention. This qualitative analysis was based on the descriptions provided by the organizations offering interventions by means of a yearly online survey and interviews and by means of case studies and visits made by the researchers. Each year, the 63 programs provided information about their organization and the way they performed and delivered the intervention by an open questionnaire or by an open questionnaire and an interview performed by the scientific consortium. These data provided information for a thorough qualitative analysis that resulted in the classification of the interventions recently published (Van Durme et al., 2015).

The process of implementing changes in the living environment happened as follows: At the first visit, a comprehensive assessment was filled out (the interRAI Home Care [HC] instrument). Then, the occupational therapist identified the needs and wishes regarding daily activities and leisure activities of the older person and, if applicable, of his or her informal caregiver. After that, home visits (two or three depending on the frail older person's situation) were planned and consisted of providing consultation on how to adapt the home or use assistive devices. Then, once the adaptations were made, the occupational therapist taught clients and informal caregivers how to use the new materials correctly or how to adapt to their changed environment. This follow-up was a crucial component to allow for optimal use of the changes and to ensure efficacy by means of good adherence (Cumming et al., 2001; Currin, Comans, Heathcote, & Haines, 2012).

A control group was created with frail older persons who received the least effective interventions (no home modifications included) in delaying institutionalization and with the lowest costs. These interventions were considered to have a zero effect as they provided very few services and showed no effect on the delay of institutionalization. This control group was an extra group, different from the three other intervention groups previously described, and could be considered as a comparison group in which no clients were receiving home

modifications. The interventions provided in this comparison group were so low intensive (e.g., once every 3 months) that it was as if clients received no intervention at all. Professional caregivers in the control group filled out the same assessment instruments for the participants as in the intervention groups.

Study Measures

To collect the data for the study, professional caregivers assessed older persons with the interRAI HC during the intervention period, which is a validated, comprehensive geriatric assessment instrument (Hirdes et al., 2008; Landi et al., 2000). The interRAI HC contains items covering several key domains, such as cognition, communication, vision, diagnosis, health status, functional condition, psychological and social situation, dental status, skin condition, and informal support. It is a person-centred assessment that evaluates the needs and strengths focusing on the person's holistic situation. When the assessment is completed, outcome measures are automatically generated, such as the validated interRAI scales and the Clinical Assessment Protocols (CAPs), which are measures of potential risk or problem situations that can be used to develop a care plan (Carpenter, 2006; Fletcher & Hirdes, 2002; Van-neste & Declercq, 2014).

Data Collection

Professional caregivers from the 63 programs were asked to fill out the interRAI HC at enrolment of a frail older person in the intervention (baseline), at exit from the intervention, and 6 months after baseline. Additionally, if frail older persons stayed longer than 6 months in the intervention group, caregivers had to do a follow-up every 6 months until the moment the frail older persons stopped receiving the intervention. Criteria to exit the cohort were institutionalization longer than 3 months or death. The profile of the professional caregivers depended on the type of intervention (occupational therapy, physiotherapy, nursing, or psychology), and they all participated in 2.5 days of training to learn how to use the interRAI HC.

Data Analysis

After searching the scientific literature on risk determinants of falls (Feldman & Chaudhury, 2008; Fletcher, & Hirdes, 2002; Tinetti et al., 1995) and identifying these items on the interRAI HC, we selected and tested a total of 28 items, such as unsteady gait, visual problems, sleeping problems, cognitive functioning, mobility, foot problems, use of walking aid material, and living situation. To answer the first research question (Purpose 1), univariate analyses using Wilcoxon rank and Mann-Whitney tests for continuous variables and proportion tests for dichotomous variables were first applied to the sample to explore whether there were significant differences between the populations (people who fell or not in the first 6 months following baseline). Subsequently, correlation analyses were performed to determine the risk factors associated with falls in

older people with no falls up until 90 days before they started participating in the intervention (Sample 1) but who fell in the first 6 months following baseline, as compared to people who did not fall. A multivariate logistic analysis was then performed to identify the risk factors of falls with the most significant associations.

A second part of the analysis aiming at exploring the second research question (Purpose 2) dealt with those older persons who fell in the 3 months before receiving the home care interventions (Sample 2), to determine whether home modifications by an occupational therapist would have an effect on the risk of recurrent falls between baseline and 6 months. Bivariate analysis was first performed to determine which factors were correlated with the risk of falling. The factors highlighted as significant by the bivariate analysis were subsequently analyzed by multivariate analysis to determine which types of intervention are associated with fewer falls. This analysis was important because people in the different groups might have a different risk for falls. Controlling for these factors was necessary when calculating the association between receiving an intervention and the incidence of recurrent falls. All calculations were made with Stata 11.1.

Results

Risk Factors for Falls in People With No Prior Falls (Sample 1)

The first subsample consisted of 4,538 frail older persons who did not fall in the past 90 days before receiving the home care intervention (average age = 80.7 ± 6.86 , female = 66.01%). A total of 1,412 people (31%) could not be evaluated because of a lack of a second assessment due to a period of less than 6 months receiving the intervention (caused by death, exit from the intervention and no second assessment, or admission to long-term care facilities) or because the assessment was incomplete. Of the remaining 3,126 persons, 286 (9.15%) fell between the first and the second evaluation (during the first 6 months following baseline). No significant differences were found according to age and gender between the sample of people who fell before baseline and those who did not fall before baseline. Of the 28 variables selected, only the variables shown in Table 1 had a significant association with the risk of falls during the first 6 months following baseline: vision problems, stress in the past 90 days, sleeping problems, need of more informal support (CAP Informal Support), informal caregiver does not live with the older person, distress of informal caregiver, informal caregiver's support, and incapability of the informal caregiver to continue providing care to the older person. Two items from the interRAI HC, "being long period of time alone" and "presence of an informal caregiver," were found to be significantly associated with falls; however, they had to be removed from the analysis due to collinearity with the variable measuring whether an informal caregiver lives with the older person and the CAP Informal Support, respectively. The CAP Informal Support detects older people who generally

Table 1
Variables Correlating Significantly With Falls in the First 6 Months of Intervention for Sample 1

Variable	Group		p value
	Fell in first 6 months, n = 286 (average age 79.4, 67.4% female) % [Confidence interval]	Did not fall in first 6 months, n = 2,840 (average age 78.7, 66.5% female) % [Confidence interval]	
Vision problems	7.29 [0.04, 0.11]	3.64 [0.03, 0.04]	.005**
Stress in past 90 days	34.05 [0.29, 0.39]	28.27 [0.27, 0.30]	.042*
Sleeping problems	34.43 [0.29, 0.40]	28.66 [0.27, 0.30]	.046*
Insufficient informal support (CAP Informal Support)	47.32 [0.41, 0.54]	39.15 [0.37, 0.41]	.013*
Informal caregiver does not live with client	68.39 [0.62, 0.74]	80.88 [0.79, 0.83]	.000***
Distress of informal caregiver	22.81 [0.17, 0.28]	15.37 [0.14, 0.17]	.004**
Informal caregiver unsatisfied with support	14.98 [0.10, 0.19]	10.51 [0.09, 0.12]	.040*
Informal caregiver can not continue in future	34.78 [0.29, 0.41]	27.46 [0.26, 0.29]	.019*

Note. Significance tests for proportions and confirmed by bivariate analysis (n = 3,126). Bolding denotes significance. CAP = Clinical Assessment Protocol.

*p < .05. **p < .005. ***p < .001.

have difficulties in everyday life activities and live alone or who do not have sufficient informal support.

In Table 2, the logistic regression model for incidence of falls during the first 6 months following baseline showed vision problem, distress of informal caregiver, and insufficient informal care as the main predictors of falls at 6 months. Vision problems were strongly associated with an increased risk of falling as indicated by an odds ratio (OR) of 3.06. Seniors were more likely to experience a fall when living with an informal caregiver who was distressed (OR = 1.93) or when having insufficient informal support (CAP Informal Support triggered, OR = 1.63).

Effect of Home Modifications on Risk of Falling in People Who Already Fell (Sample 2)

The second sample consisted of 1,565 people (average age = 81.78 ± 6.79, female = 70.43%) who fell in the past 90 days before baseline. Of these, 72% of older persons had fallen again at least once during the first 6 months following baseline. Bivariate analyses showed that only three variables out of 28 correlated significantly with risk of falling (no falls vs. at least one fall in the first 6 months following baseline): use of walking aid materials, the CAP Falls is triggered, and the informal caregiver does not live with the older person (see Table 3).

The first logistic regression model showed that older persons receiving home modifications provided by an occupational therapist had a lower chance of falling in the next 6 months (OR = 0.46) when compared to people in the control group. This factor was the only significant one in the first logistic regression model. The second model showed similar results for interventions combining case management and home modifications (OR = 0.39). The CAP Falls showed to be a high significant indicator of risk for falling, with an OR of 2.56 indicating people with a higher chance of falling. This CAP had a higher value for people with more than one fall in the past 3 months. The third logistic regression model showed no impact from programs providing other types of

Table 2
Logistic Regression Model for Risk of Falling in Sample 1 (n = 3,126)

Independent variable	Odds ratio [Confidence interval]
Vision problems	3.02 [1.68, 5.46]***
Stress in past 90 days	1.17 [0.81, 1.67]
Sleeping problems	1.27 [0.89, 1.82]
Distress of informal caregiver	1.98 [1.25, 3.15]**
Informal caregiver unsatisfied with support	0.97 [0.57, 1.64]
Informal caregiver can not continue in future	1.03 [0.70, 1.51]
Insufficient informal support	1.63 [1.08, 2.48]*
Informal caregiver lives with client	0.96 [0.77, 1.20]

Note. McFadden's adjusted $R^2 = .619$.

*p < .05. **p < .005. ***p < .001.

interventions than home modification (OR = 1.20). However, this model underlined the importance of the informal caregiver who lives with the older person as the risk of falls was reduced (OR = 0.58). It also showed an increase in the risk of falls when the participant has the CAP Falls triggered (OR = 1.46) and especially when frail older persons used walking aid materials (OR = 1.98).

Discussion

This study investigated the risk factors of falls for frail older persons without previous falls. The main predictors of falls in this study identified by the bivariate analysis and logistic regression were vision problems, distress of informal caregiver, and insufficient informal support. Occupational therapy intervention that involved home modifications showed a significant reduction of falls at 6 months whether or not it was combined with case management.

Vision problems, such as glaucoma, cataract, and age-related macular degeneration, greatly increased the risk of falling (OR = 3.02), and visual problems increase with age

Table 3
Logistic Regression Model for Impact of Home Care Interventions on Risk of Falling, Sample 2 ($n = 1,406$)

Independent variable	Odds ratio [Confidence interval]
Home modifications ($n = 180$)	0.46 [0.23, 0.91]*
People with walking aid materials	0.65 [0.32, 1.33]
CAP Falls	1.33 [0.57, 3.09]
Informal caregiver lives with client	1.84 [0.93, 3.61]
McFadden's adjusted $R^2 = .624$	
Home modifications with	
Case management ($n = 249$)	0.39 [0.21, 0.69]**
People with walking aid materials	0.86 [0.48, 1.54]
CAP Falls	2.56 [1.23, 5.31]**
Informal caregiver lives with client	1.04 [0.59, 1.85]
McFadden's adjusted $R^2 = .698$	
Other programs (no home modifications) ($n = 977$)	1.20 [0.69, 2.04]
People with walking aid materials	1.98 [1.43, 2.77]**
CAP Falls	1.46 [0.88, 2.42]**
Informal caregiver lives with client	0.58 [0.41, 0.82]**
McFadden's adjusted $R^2 = .712$	

Note. CAP = Clinical Assessment Protocol.

* $p < .05$. ** $p < .005$. *** $p < .001$.

(Carter, 1994). These findings were also mentioned in other studies (see Balzer, Bremer, Schramm, Luhmann, & Raspe, 2012; Chang & Do, 2015; Gillespie et al., 2012; Prudham & Evans, 1981; World Health Organization, 2007). Impaired vision makes the environment more hostile, and the probability of the client getting hurt becomes higher. Moreover, it appears that reduced vision may be a predisposing factor to postural imbalance (Lord, 2006).

Staying longer at home is promoted by the Belgian government, as well as in other countries, and is possible only when informal care is sufficiently supported. Other studies have shown that the general health of the informal caregiver influences the outcomes of older persons (i.e., hospital admissions, emergency department visits, institutionalization, quality of life; Bookwala et al., 2004; Kuzuya et al., 2011; Miller, Rosenheck, & Schneider, 2012; Reckrey, DeCherrie, Kelley, & Ornstein, 2013). Our findings also demonstrated that the general health of the informal caregiver applies to risk of falling. Sufficient informal care by a caregiver who is not overwhelmed had a positive impact on the risk of falling. In other words, the daily presence of an informal caregiver could be an asset but could also have adverse effects if this caregiver shows symptoms of distress, including contributing to a higher chance of fall incidence (OR = 1.98).

A fall in itself is predictive for a subsequent fall (Fletcher et al., 2009). The choice of the first sample without previous falls ($n = 3126$) was made to bring out the factors associated with falls while isolating the risk coming from a previous fall incidence. The results outline the risk factors of falls for the group of participants who had previously no risk coming from previous falls.

A second sample was constructed including only people who fell in the 90 days before they entered the program. For

participants in this sample, who fell before baseline ($n = 1565$), the logistic regression models highlighted that home modifications by an occupational therapist in the living environment of a frail older person was associated with a decrease in falls when compared to the control group (OR = 0.46) in the first 6 months following baseline. This finding was also noted for interventions providing case management combined with home modifications (OR = 0.39). For the older people receiving other interventions than home modifications, the effect on the risk of falls was not significant ($p > .05$). These results are congruent with other studies about effectiveness of home modifications. Home modification was shown to be associated with a reduction in the risk of fall at 6 months and later (Clemson et al., 2008; Cumming et al., 1999; Rao, 2005) in combination or not with other interventions, such as case management. The benefit differs only to a limited extent when comparing programs that provided only occupational therapy at home (OR = 0.46) and programs that offered occupational therapy combined with case management support (OR = 0.39). The finding could mean that case management has only a slight impact on the reduction of the risk of falls, while the home modifications by an occupational therapist had the main effect. Furthermore, having the home modifications completed by an occupational therapist exclusively increases the efficiency of this intervention (Gillespie et al., 2012; Pighills et al., 2011). According to Gitlin (2015), the efficiency of the home modification intervention increases due to the ability of the occupational therapist to identify the hazards related to the environment and the behaviours making the risks of falls higher and to propose ad hoc solutions.

However, to be the most efficient, home modification cannot be limited to only advice, which in itself does not suffice. In our study, home modification interventions started with a thorough evaluation of the person's situation using the interRAI HC followed by the creation of a care plan based on the results of the assessment. This assessment can help to plan home modifications because it assesses not only the clinical situation of the client but also the client's social situation and environment. An ideal process of the intervention would be to first perform an evaluation of the person's wishes and needs in their home environment (strengths, weaknesses, and risks) using this comprehensive assessment. Then, adaptations would be advised and realized based on this evaluation, and finally, the person and his or her informal caregiver would receive training and education on the use of the adaptations (Chase et al., 2012; Feldman & Chaudhury, 2008). Home modifications should thus be part of a process that combines several crucial interventions (Stark et al., 2009). An advantage of this process is the duration of its effects. Our analyses targeted the first 6 months of an intervention, while other studies highlight long-term effects from 1 year (see Pighills et al., 2011) to 2 years (Stark et al., 2009) postintervention, showing that home modifications can reduce the risk of falls. Clients should be provided with follow-up over a longer period of time to achieve greater or more effective outcomes of the intervention over the long term. Besides having a positive effect on falls, home modifications

also have an effect in areas where rehabilitation, particularly in acute care situations, may have some limits. Indeed, home modifications are about targeting not only underlying disorders or diseases, as is often done in acute care, but also their consequences (the performance issues they may cause) by making changes in the environment to promote prevention or stabilization when a functional recovery does not seem to be possible (Permsirivanich et al., 2009). Thus, for frail older persons for whom physical exercise programs do not seem useful in terms of reduction of the risk of falls, home modifications may be the best alternative (Balzer et al., 2012).

Study Strengths and Limitations

Compared to other similar studies (see Currin et al., 2012; Gitlin et al., 2006; Johnston et al., 2010; Petersson, Kottorp, Bergstrom, & Lilja, 2009), the sample size in this study was larger, which allowed the identification of risk factors of falls and the demonstration of the effectiveness of home modifications by an occupational therapist. Another strength was the use of a holistic assessment, the interRAI HC, which made it possible to check different variables and include them in the bivariate and multivariate analysis. Also notable was the variety of interventions (i.e., providing home modifications, providing home modifications in combination with case management, and providing no home modifications), for which we could compare the impact on the risk of falls.

Some studies included diseases, such as arthritis and diabetes, and the use of certain types of medication as predictive of falls (Chang & Do, 2015; Fletcher & Hirdes, 2002). However, these findings could not be validated in the current study due to lack of accuracy in the medication list provided by the caregivers. Caregivers' difficulties in providing the full medication list and list of diagnoses resulted in missing values.

This study recruited frail older people receiving home care interventions. Thus, the factors identified for incidence of falls in this study are predictors of falls with the presence of an intervention. The control group was also receiving interventions, but these interventions were identified as the least effective and the closest to not doing anything. In addition, the inability to include 31% of the total sample (in intervention group and control group) in the analysis due to lack of follow-up assessment (less than 6 months receiving the intervention) or incomplete follow-up assessments posed a challenge to the analysis and a potential bias. Strategies to overcome this bias should be planned and studied in the future.

Conclusion

In the absence of a previous fall that raises the risk of falling, the main predictors of falls in this study were vision problems, distress of informal caregiver, and insufficient informal support. As confirmed by other studies (Clemson et al., 2008; Cumming et al., 1999; Rao, 2005), a home modification by an occupational therapist reduces the fall risk of frail older

persons. The findings of this study showed a decrease in falls for people receiving interventions offering only home modifications by an occupational therapist and programs providing home modifications combined with case management support. In contrast, programs offering no home modification did not seem to decrease the risk of falls.

The intervention of an occupational therapist to prevent falls seems to be efficient in the first 6 months after baseline with the use of a home modification process. This process used a client-centred approach to evaluate risk and needs as well as a home modifications follow-up to educate clients on how to correctly use walking aid materials. Therefore, home modifications may contribute to improvement of the older person's quality of life and maintain the older person at home for longer.

In Belgium, 24% of people 65 or older fall at least once (Demarest, Drieskens, Gisle, Van der Heyden, & Tafforeau, 2010). Knowing that the intervention of an occupational therapist can significantly reduce the risk of falls, the benefit in terms of health and financial consequences saved may be really of interest to frail older people, their families, and the entire society.

Key Messages

- Sufficient informal support provided by a caregiver who is not overwhelmed has a positive impact on the risk of falling.
- Home modifications with advice provided by an occupational therapist is a less invasive and restrictive intervention than medication and may help to avoid falls.
- Home modification interventions should involve a comprehensive assessment of the client's demands and needs, adaptations resulting from the assessment, and education of the client and informal caregiver on the use of the adaptations and their importance.

References

- Anderson, L. A., Goodman, R. A., Holtzman, D., Posner, S. F., & Northridge, M. E. (2012). Aging in the United States: Opportunities and challenges for public health. *American Journal of Public Health, 102*, 393-395. doi:10.2105/AJPH.2011.300617
- Andresen, M., & Puggaard, L. (2008). Autonomy among physically frail older people in nursing home settings: a study protocol for an intervention study. *BMC Geriatrics, 8*, Article 32. doi:10.1186/1471-2318-8-32
- Balzer, K., Bremer, M., Schramm, S., Luhmann, D., & Raspe, H. (2012). Falls prevention for the elderly. *GMS Health Technology Assessment, 8*, Doc01. doi:10.3205/hta000099
- Bookwala, J., Zdaniuk, B., Burton, L., Lind, B., Jackson, S., & Schulz, R. (2004). Concurrent and long-term predictors of older adults' use of community-based long-term care services: The caregiver health effects study. *Journal of Aging and Health, 16*(1), 88-115. doi:10.1177/0898264303260448
- Cameron, I. D., Murray, G. R., Gillespie, L. D., Robertson, M. C., Hill, K. D., Cumming, R. G., & Kerse, N. (2010). Interventions for preventing falls in older people in nursing care facilities and

- hospitals. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1, CD005465. doi:10.1002/14651858.CD005465.pub2
- Caregiver Health Effects Study. *Journal of Aging and Health*, 16(1), 88–115. doi:10.1177/0898264303260448
- Carpenter, G. I. (2006). Accuracy, validity and reliability in assessment and in evaluation of services for older people: The role of the interRAI MDS assessment system. *Age and Ageing*, 35, 327–329. doi:10.1093/ageing/afk038
- Carter, T. L. (1994). Age-related vision changes: A primary care guide. *Geriatrics*, 49(9), 37–42.
- Chang, V. C., & Do, M. T. (2015). Risk factors for falls among seniors: Implications of gender. *American Journal of Epidemiology*, 181, 521–531. doi:10.1093/aje/kwv268
- Chase, C. A., Mann, K., Wasek, S., & Arbesman, M. (2012). Systematic review of the effect of home modification and fall prevention programs on falls and the performance of community-dwelling older adults. *American Journal of Occupational Therapy*, 66, 284–291. doi:10.5014/ajot.2012.005017
- Clemson, L., Mackenzie, L., Ballinger, C., Close, J. C. T., & Cumming, R. G. (2008). Environmental interventions to prevent falls in community-dwelling older people: A meta-analysis of randomized trials. *Journal of Aging and Health*, 20, 954–971. doi:10.1177/0898264308324672
- Cumming, R. G., Thomas, M., Szonyi, G., Frampton, G., Salkeld, G., & Clemson, L. (2001). Adherence to occupational therapist recommendations for home modifications for falls prevention. *American Journal of Occupational Therapy*, 55, 641–648.
- Cumming, R. G., Thomas, M., Szonyi, G., Salkeld, G., O'Neill, E., Westbury, C., & Frampton, G. (1999). Home visits by an occupational therapist for assessment and modification of environmental hazards: A randomized trial of falls prevention. *Journal of the American Geriatrics Society*, 47, 1397–1402.
- Cumin, M. L., Comans, T. A., Heathcote, K., & Haines, T. P. (2012). Staying safe at home: Home environmental audit recommendations and uptake in an older population at high risk of falling. *Australasian Journal on Ageing*, 31(2), 90–95. doi:10.1111/j.1741-6612.2011.00545.x
- de Almeida Mello, J., Declercq, A., Cès, S., Van Durme, T., Van Audenhove, C., & Macq, J. (2016). Exploring home care interventions for frail older people in Belgium: A comparative effectiveness study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 64, 2251–2256. doi:10.1111/jgs.14410
- de Almeida Mello, J., Van Durme, T., Macq, J., & Declercq, A. (2012). Interventions to delay institutionalization of frail older persons: Design of a longitudinal study in the home care setting. *BMC Public Health*, 12, Article 615. doi:10.1186/1471-2458-12-615.
- Demarest, S., Drieskens, S., Gisle, L., Van der Heyden, J., & Tafforeau, J. (2010). *Enquête de santé, 2008: Rapport VI. La santé des personnes âgées*. Retrieved from <http://www.socialsecurity.fgov.be/docs/fr/publicaties/gezondheid-ouderen-rapport-VI-2008-fr.pdf>
- Federal Public Service Economy. (2017). *Population de la Belgique par âge, au 1er janvier 2017-2061*. Retrieved from http://economie.fgov.be/fr/modules/publications/statistiques/population/downloads/population_a_u_1er_janvier_2017-2061.jsp
- Feldman, F., & Chaudhury, H. (2008). Falls and the physical environment: A review and a new multifactorial falls-risk conceptual framework. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 75, 82–95. doi:10.1177/000841740807500204
- Ferrucci, L., Giallauria, F., & Guralnik, J. M. (2008). Epidemiology of aging. *Radiologic Clinics of North America*, 46, 643–652. doi:10.1016/j.rcl.2008.07.005
- Fletcher, P. C., Berg, K., Dalby, D. M., & Hirdes, J. P. (2009). Risk factors for falling among community-based seniors. *Journal of Patient Safety*, 5(2), 61–66.
- Fletcher, P. C., & Hirdes, J. P. (2002). Risk factors for falling among community-based seniors using home care services. *Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 57(8), M504–10.
- Fontaine, L., & Jans, B. (2009). *Enquête de satisfaction dans les maisons de repos et dans les maisons de repos et de soins-2007*. Retrieved from https://www.wiv-isp.be/nsih/download/nursing_homes/Satis_2007_final_FR.pdf
- Gillespie, L. D., Robertson, M. C., Gillespie, W. J., Lamb, S. E., Gates, S., Cumming, R. G., & Rowe, B. H. (2009). Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2, CD007146. doi:10.1002/14651858.CD007146.pub2
- Gillespie, L. D., Robertson, M. C., Gillespie, W. J., Sherrington, C., Gates, S., Clemson, L. M., & Lamb, S. E. (2012). Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9, CD007146. doi:10.1002/14651858.CD007146.pub3
- Gitlin, L. N. (2015). Environmental adaptations for individuals with functional difficulties and their families in the home and community. In I. Söderback (Ed.), *International handbook of occupational therapy interventions* (2nd ed., pp. 165–176). Stockholm, Sweden: Springer.
- Gitlin, L. N., Hauck, W. W., Winter, L., Dennis, M. P., & Schulz, R. (2006). Effect of an in-home occupational and physical therapy intervention on reducing mortality in functionally vulnerable older people: Preliminary findings. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54, 950–955. doi:10.1111/j.1532-5415.2006.00733.x
- Grimshaw, J., Campbell, M., Eccles, M., & Steen, N. (2000). Experimental and quasi-experimental designs for evaluating guideline implementation strategies. *Family Practice*, 17(Suppl. 1), S11–S16. doi:10.1093/fampra/17.suppl_1.S11
- Hirdes, J. P., Ljunggren, G., Morris, J. N., Frijters, D. H. M., Finne Soveri, H., Gray, L., ... Gilgen, R. (2008). Reliability of the interRAI suite of assessment instruments: A 12-country study of an integrated health information system. *BMC Health Services Research*, 8, Article 277. doi:10.1186/1472-6963-8-277
- Inouye, S. K., Studenski, S., Tinetti, M. E., & Kuchel, G. A. (2007). Geriatric syndromes: Clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55, 780–791. doi:10.1111/j.1532-5415.2007.01156.x
- Johnston, K., Barras, S., & Grimmer-Somers, K. (2010). Relationship between pre-discharge occupational therapy home assessment and prevalence of post-discharge falls. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 16, 1333–1339. doi:10.1111/j.1365-2753.2009.01339.x
- Karlsson, M. K., Magnusson, H., von Schewelow, T., & Rosengren, B. E. (2013). Prevention of falls in the elderly—a review. *Osteoporosis International*, 24, 747–762. doi:10.1007/s00198-012-2256-7

- Kuzuya, M., Enoki, H., Hasegawa, J., Izawa, S., Hirakawa, Y., Shimokata, H., & Akihisa, I. (2011). Impact of caregiver burden on adverse health outcomes in community-dwelling dependent older care recipients. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 19, 382–391. doi:10.1097/JGP.0b013e3181e9b98d
- Landi, F., Tua, E., Onder, G., Carrara, B., Sgadari, A., Rinaldi, C., . . . Bernabei, R. (2000). Minimum data set for home care: A valid instrument to assess frail older people living in the community. *Medical Care*, 38, 1184–1190.
- Lord, S. R. (2006). Visual risk factors for falls in older people. *Age and Ageing*, 35(Suppl. 2), ii42–ii45. doi:10.1093/ageing/af1085
- Masud, T., & Morris, R. O. (2001). Epidemiology of falls. *Age and Ageing*, 30, 3–7. doi:10.1093/ageing/30.1.3
- Miller, E. A., Rosenheck, R. A., & Schneider, L. S. (2012). Caregiver burden, health utilities, and institutional service use in Alzheimer's disease. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 27, 382–393. doi:10.1002/gps.2730
- Peel, N. M. (2011). Epidemiology of falls in older age. *Canadian Journal on Aging*, 30, 7–19. doi:10.1017/S071498081000070X
- Permsirivanich, W., Tipchatyotin, S., Piravej, K., Juntawises, U., Kuptniratsaikul, V., & Ma-A-Lee, A. (2009). Factors influencing home modification of stroke patients. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet Thangphaet*, 92(1), 101–107.
- Petersson, I., Kottorp, A., Bergstrom, J., & Lilja, M. (2009). Longitudinal changes in everyday life after home modifications for people aging with disabilities. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 16, 78–87. doi:10.1080/11038120802409747
- Petersson, I., Lilja, M., Hammel, J., & Kottorp, A. (2008). Impact of home modification services on ability in everyday life for people ageing with disabilities. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 40, 253–260. doi:10.2340/16501977-0160
- Pighills, A. C., Torgerson, D. J., Sheldon, T. A., Drummond, A. E., & Bland, J. M. (2011). Environmental assessment and modification to prevent falls in older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59, 26–33. doi:10.1111/j.1532-5415.2010.03221.x
- Prudham, D., & Evans, J. G. (1981). Factors associated with falls in the elderly: A community study. *Age and Ageing*, 10(3), 141–146.
- Rao, S. S. (2005). Prevention of falls in older patients. *American Family Physician*, 72(1), 81–88.
- Reckrey, J. M., DeCherrie, L. V., Kelley, A. S., & Ornstein, K. (2013). Health care utilization among homebound elders: Does caregiver burden play a role? *Journal of Aging and Health*, 25, 1036–1049. doi:10.1177/0898264313497509
- Rubenstein, L. Z. (2006). Falls in older people: Epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing*, 35(Suppl. 2), ii37–ii41. doi:10.1093/ageing/af1084
- Stark, S., Landsbaum, A., Palmer, J. L., Somerville, E. K., & Morris, J. C. (2009). Client-centred home modifications improve daily activity performance of older adults. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 76(Suppl. 1), 235–245. doi.org/10.1177/000841740907600s09
- Strandberg, T. E., Pitkälä, K. H., Tilvis, R. S., O'Neill, D., & Erkinjuntti, T. J. (2013). Geriatric syndromes: Vascular disorders? *Annals of Medicine*, 45, 265–273. doi:10.3109/07853890.2012.727022
- Tanner, B., Tilse, C., & de Jonge, D. (2008). Restoring and sustaining home: The impact of home modifications on the meaning of home for older people. *Journal of Housing for the Elderly*, 22(3), 195–215. doi:10.1080/02763890802232048
- Tinetti, M. E., Doucette, J., Claus, E., & Marottoli, R. (1995). Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community. *Journal of the American Geriatrics Society*, 43, 1214–1221. doi: 10.1111/j.1532-5415.1995.tb07396.x
- Tinetti, M. E., Liu, W. L., & Ginter, S. F. (1992). Mechanical restraint use and fall-related injuries among residents of skilled nursing facilities. *Annals of Internal Medicine*, 116, 369–374. doi:10.7326/0003-4819-116-5-369
- Trottier, H., Martel, L., Houle, C., Berthelot, J. M., & Legare, J. (2000). Living at home or in an institution: what makes the difference for seniors? *Health Reports*, 11(4), 49–61.
- Van Durme, T., Schmitz, O., Cès, S., Anthierens, S., Maggi, P., & Delye, S., . . . Aujoulat, I. (2015). A comprehensive grid to evaluate case management's expected effectiveness for community-dwelling frail older people: Results from a multiple, embedded case study. *BMC Geriatrics*, 15, Article 67. doi:10.1186/s12877-015-0069-1
- Vanneste, D., & Declercq, A. (2014). The development of BelRAI, a web application for sharing assessment data on frail older people in home care, nursing homes and hospitals. In I. Meyer, S. Müller & L. Kubitschke (Eds.), *Achieving effective integrated e-care beyond the silos* (pp. 202–226). Hershey, PA: IGI.
- Walker, J. E., & Howland, J. (1991). Falls and fear of falling among elderly persons living in the community: occupational therapy interventions. *American Journal of Occupational Therapy*, 45, 119–122. doi:10.5014/ajot.45.2.119
- World Health Organization. (2007). *WHO global report on falls prevention in older age*. Retrieved from http://www.who.int/ageing/publications/Falls_prevention7March.pdf?ua=1

Author Biographies

Patrick Maggi, MPH, OT, is a doctoral student, Department of Public Health Sciences, University of Liège, and Project Manager, Scientific Institute of Public Service (ISSeP), Liège, Belgium

Johanna de Almeida Mello, MsEcon, is a doctoral student, LUCAS, KULeuven, Belgium.

Sam Delye, At the time of this study, S. Delye worked in Department of Public Health Sciences, University of Liège, Belgium.

Sophie Cès, MsEcon, is a doctoral student, Institute of Health and Society, Université Catholique de Louvain, Belgium.

Jean Macq, MD, PhD, is Professor, Institute of Health and Society, Université Catholique de Louvain, Belgium.

Christiane Gosset, MD, PhD, is Professor, Department of Public Health Sciences, University of Liège, Belgium.

Anja Declercq, PhD, MsEcon, is Professor, Department of Sociology, LUCAS KULeuven, Belgium.

ANNEXE IV : L'ÉCHELLE DE FRAGILITÉ D'EDMONTON (*EDMONTON FRAIL SCALE*)

Cette échelle est, comme son nom l'indique, un outil de mesure du degré de fragilité des personnes âgées (Rolfson et al., 2006). Il évalue 9 domaines de la fragilité dont le score total est compris entre 0 et 17. Plus celui-ci est élevé, plus la fragilité est importante.

EDMONTON FRAIL SCALE ¹				
Entourer l'évaluation faite et additionner les points				
Score : /17				
(0-3 : non fragile ; 4-5 : légèrement fragile ; 6-8 : modérément fragile ; 9-17 : sévèrement fragile)				
Domaine	Item	0 point	1 point	2 points
Cognitif	Imaginez que ce cercle est une horloge. Je vous demande de positionner correctement les chiffres et ensuite de placer les aiguilles à 11h10.	Pas d'erreurs	Erreurs mineures de positionnement	Autres erreurs
Santé générale	Au cours de l'année écoulée, combien de fois avez-vous été admis(e) à l'hôpital ?	0	1-2	3 ou plus
	En général comment appréciez-vous votre santé	Excellente, très bonne, bonne	Correcte, passable	Mauvaise
Indépendance fonctionnelle	Pour combien des 8 activités suivantes nécessitez-vous de l'aide : déplacements, courses, préparation des repas, faire le ménage, téléphoner, gérer vos médicaments, gérer vos finances, la lessive	0-1	2-4	5-8
Support social	Si vous avez besoin d'aide, pouvez-vous compter sur quelqu'un qui est d'accord de vous aider et en mesure de vous aider	Toujours	Parfois	Jamais
Médicaments utilisés	Prenez-vous régulièrement 5 médicaments prescrits ou plus ?	Non	Oui	
	Vous arrive-t-il d'oublier de prendre un médicament prescrit ?	Non	Oui	
Nutrition	Avez-vous récemment perdu du poids au point d'avoir des vêtements trop larges	Non	Oui	
Humeur	Vous sentez-vous souvent triste ou déprimé ?	Non	Oui	
Continence	Perdez-vous des urines sans le vouloir ?	Non	Oui	
Performance fonctionnelle	Test « Up and go » chronomètre. (Asseyez-vous tranquillement sur cette chaise, levez-vous, marchez trois mètres jusqu'au repère et venez vous rasseoir)	0-10sec	11-20sec	>20 sec, ou Assistance, ou refus

¹ (Rolfson et al. 2006) Matériel: Une chaise, un papier blanc, un bic, un chronomètre.

ANNEXE V : L'ÉCHELLE DE KATZ

L'échelle de Katz est une échelle d'évaluation justifiant la demande d'intervention dans une institution de soins de type MRPA ou MRS.

Sur base de l'échelle d'évaluation, reprise au recto, les catégories de dépendance sont déterminées comme suit (le bénéficiaire est considéré dépendant lorsqu'il obtient un score de «3» ou «4» pour le critère concerné) :

Catégorie O : y sont classés les bénéficiaires qui sont totalement indépendants physiquement et psychiquement ;

Catégorie A : y sont classés :

- les bénéficiaires qui sont dépendants physiquement : ils sont dépendants pour se laver et/ou s'habiller ;
- les bénéficiaires dépendants psychiquement : ils sont désorientés dans le temps et dans l'espace, et ils sont entièrement indépendants physiquement ;

Catégorie B : y sont classés :

- les bénéficiaires qui sont dépendants physiquement : ils sont dépendants pour se laver et s'habiller, et ils sont dépendants pour le transfert et déplacements et/ou aller à la toilette ;
- les bénéficiaires dépendants psychiquement : ils sont désorientés dans le temps et dans l'espace, et ils sont dépendants pour se laver et/ou s'habiller ;

Catégorie C : y sont classés :

- les bénéficiaires qui sont dépendants physiquement : ils sont dépendants pour se laver et s'habiller, et ils sont dépendants pour le transfert et déplacements et aller à la toilette, et ils sont dépendants pour incontinence et/ou pour manger ;

Catégorie D : y sont classés les bénéficiaires diagnostiqués comme souffrant de démence à la suite d'un bilan diagnostique spécialisé de la démence effectué par un médecin spécialiste en neurologie, en gériatrie ou en psychiatrie ;

Catégorie C dément : y sont classés :

- les bénéficiaires dépendants psychiquement : ils sont désorientés dans le temps et dans l'espace ou ils ont été diagnostiqués comme souffrant de démence à la suite d'un bilan diagnostique spécialisé de la démence effectué par un médecin spécialiste, et ils sont dépendants pour se laver et s'habiller, et ils sont dépendants pour incontinence, et ils sont dépendants pour le transfert et déplacements et/ou pour aller à la toilette et/ou pour manger.

A. Echelle (ne compléter que la colonne 'nouveau score' en cas de première évaluation)

CRITERE	Ancien Score	Nouveau Score	1	2	3	4
SE LAVER			est capable de se laver complètement sans aucune aide	a besoin d'une aide partielle pour se laver au-dessus ou en dessous de la ceinture	a besoin d'une aide partielle pour se laver tant au-dessus qu'en dessous de la ceinture	doit être entièrement aidé pour se laver tant au-dessus qu'en dessous de la ceinture
S'HABILLER			est capable de s'habiller et de se déshabiller complètement sans aucune aide	a besoin d'une aide partielle pour s'habiller au-dessus ou en dessous de la ceinture (sans tenir compte des lacets)	a besoin d'une aide partielle pour s'habiller tant au-dessus qu'en dessous de la ceinture	doit être entièrement aidé pour s'habiller tant au-dessus qu'en dessous de la ceinture
TRANSFERT ET DEPLACEMENTS			est autonome pour le transfert et se déplace de façon entièrement indépendante, sans auxiliaire(s) mécanique(s), ni aide de tiers	est autonome pour le transfert et ses déplacements moyennant l'utilisation d'auxiliaire(s) mécanique(s) (béquille(s), chaise roulante...)	a absolument besoin de l'aide de tiers pour au moins un des transferts et/ou ses déplacements	est grabataire ou en chaise roulante et dépend entièrement des autres pour se déplacer
ALLER A LA TOILETTE			est capable d'aller seul à la toilette, de s'habiller et de s'essuyer	a besoin d'aide pour un des trois items: se déplacer ou s'habiller ou s'essuyer	a besoin d'aide pour deux des trois items: se déplacer et/ou s'habiller et/ou s'essuyer	doit être entièrement aidé pour les trois items: se déplacer et s'habiller et s'essuyer
CONTINENCE			est continent pour les urines et les selles	est accidentellement incontinent pour les urines ou les selles (sonde vésicale ou anus artificiel compris)	est incontinent pour les urines (y compris exercices de miction) ou les selles	est incontinent pour les urines et les selles
MANGER			est capable de manger et de boire seul	a besoin d'une aide préalable pour manger ou boire	a besoin d'une aide partielle pendant qu'il mange ou boit	le patient est totalement dépendant pour manger ou boire

CRITERE			1	2	3	4
TEMPS (2)			pas de problème	de temps en temps, rarement des problèmes	des problèmes presque chaque jour	totalément désorienté ou impossible à évaluer
ESPACE (2)			pas de problème	de temps en temps, rarement des problèmes	des problèmes presque chaque jour	totalément désorienté ou impossible à évaluer

OU : le patient a été diagnostiqué comme souffrant de démence à la suite d'un bilan diagnostique spécialisé en date du

Sur base de l'échelle d'évaluation reprise ci-dessus : - la catégorie O catégorie A catégorie B catégorie C catégorie Cdément catégorie D est demandée ⁽¹⁾

- un accueil en centre de soins de jour est demandé ⁽¹⁾

B. Raisons qui justifient le changement de catégorie (uniquement en cas d'aggravation) :

--

C. Le Médecin (obligatoire si la catégorie D est demandée ou si aggravation de la dépendance moins de 6 mois après changement d'échelle lors du dernier contrôle) ou le praticien de l'art infirmier :

Nom et numéro Inami ou cachet du médecin Nom de l'infirmier(ère) responsable ⁽¹⁾	Date :/...../.....	Signature
--	-----------------------------	-----------

(1) Biffer la mention inutile.

(2) Ne pas compléter si le patient a été diagnostiqué comme souffrant de démence à la suite d'un bilan diagnostique spécialisé.

ANNEXE VI : L'OUTIL *interRAI HC*

-A VENIR-

The *interRAI Home Care* instrument is copyrighted by *interRAI*. To order a printed or electronic copy of the instrument, please contact *interRAI* at :

interRAI Open Book Systems
21 Broadway, Suite 5
Rockport, MA USA 01966
Email: info@interRAI.org
or call [1-734-936-3261](tel:1-734-936-3261)

ANNEXE VII : RÉSULTATS D'ANALYSE DES 28 ITEMS RETENUS ISSUS DU BELRAI

Variables significativement corrélées à un épisode de chute dans les 6 mois suivant l'inclusion dans un projet (échantillon 1)

Variable	Groupe		<i>p</i> valeur
	Chute dans les 6 mois, n = 286 (âge moyen 79.4, 67.4% femme) % [Intervalles de confiance]	Pas de chute dans les 6 mois, n = 2840 (âge moyen 78.7, 66.5% femme) % [Intervalles de confiance]	
Troubles de la vision	7.29 [0.04;0.11]	3.64 [0.03;0.04]	.005**
Stress présent dans les 90 derniers jours	34.05 [0.29;0.39]	28.27 [0.27;0.30]	.042*
Troubles du sommeil	34.43 [0.29;0.40]	28.66 [0.27;0.30]	.046*
Soutien informel insuffisant (CAP Support Informel)	47.32 [0.41;0.54]	39.15 [0.37;0.41]	.013*
L'aidant informel vit avec le patient	68.39 [0.62;0.74]	80.88 [0.79;0.83]	.000***
Détresse de l'aidant informel	22.81 [0.17;0.28]	15.37 [0.14;0.17]	.004**
L'aidant informel juge son soutien insuffisant	14.98 [0.10;0.19]	10.51 [0.09;0.12]	.040*
Incapacité de l'aidant informel à continuer dans le futur	34.78 [0.29;0.41]	27.46 [0.26;0.29]	.019*
Difficulté/impossibilité de passer à la station debout sans aide	35.14 [0.29;0.41]	39.04 [0.37;0.41]	.205
Difficulté ou impossibilité de faire demi-tour et de regarder derrière soi	32.73 [0.27;0.38]	36.30 [0.34;0.38]	.238
Score AVQ (cut off 3 – au moins une dépendance modérée)	45.23 [0.39;0.51]	41.21 [0.39;0.43]	.192
Étourdissement - Sensation d'instabilité	22.91 [0.18;0.28]	22.75 [0.21;0.24]	.953
Problème au pied	9.45 [0.06;0.13]	7.78 [0.07;0.09]	.329
Démarche instable	55.80 [0.50;0.62]	51.59 [0.50;0.53]	.182
Délirium (CAP)	13.64 [0.09;0.18]	12.36 [0.11;0.14]	.565
Malnutrition (CAP)	25.00 [0.19;0.31]	23.59 [0.22;0.25]	.651
Déshydratation	21.27 [0.16;0.27]	21.29 [0.20;0.23]	.994
Douleur (CAP)	38.23 [0.32;0.44]	35.83 [0.34;0.38]	.460
Incontinence urinaire (CAP)	85.37 [0.80;0.90]	86.03 [0.85;0.87]	.792
Affections cardio-respiratoires (CAP)	38.78 [0.33;0.45]	37.25 [0.35;0.39]	.624
Incontinence fécale (CAP Régulation intestinale)	15.11 [0.09;0.21]	12.06 [0.10;0.14]	.296
Troubles de l'humeur (CAP)	17.63 [0.13;0.22]	15.15 [0.14;0.16]	.275
Risque d'entrée en institution (CAP)	47.90 [0.42;0.54]	43.84 [0.42;0.46]	.230
Contention physique (CAP)	4.525 [0.02;0.07]	3.015 [0.02;0.04]	.220
Troubles de l'audition	4.435 [0.02;0.07]	3.324 [0.03;0.04]	.358
Troubles cognitifs (CAP Cognition)	15.09 [0.11;0.19]	13.79 [0.12;0.15]	.548
Etre seul sur une longue période de temps	56.83 [0.51;0.63]	48.44 [0.47;0.50]	.007*
Personnes avec une aide matérielle à la marche	24.55 [0.20;0.27]	17.86 [0.16;0.19]	.004**

Note. Tests d'hypothèse pour proportion (n = 3126). Les p-valeurs en gras indiquent un résultat significatif. CAP = Clinical Assessment Protocol.

p < .05; **p < .005; *p < .001*

ANNEXE VIII : LES CAP DE L'INSTRUMENT BELRAI

Les CAP ou protocoles d'analyse clinique interRAI sont des signaux d'alerte et le résultat de la combinaison de certains aspects ou sous-ensembles d'item contenus dans l'outil d'évaluation BelRAI. Ces CAP informent le soignant sur le(s) domaine(s) dans le(s)quel(s) le client peut encore récupérer ou améliorer ses capacités et dans quelle mesure il peut le faire. Ils les informent également si ces éventualités n'existent plus. Les objectifs de soins dans les différents CAP varient et contiennent la possibilité de résoudre un problème, de diminuer le risque d'un déclin de la santé ou de créer un climat pour une amélioration.

Les CAP traitent les problèmes issus de quatre vastes domaines : (1) la performance fonctionnelle, (2) les facultés cognitives et mentales, (3) la vie sociale et (4) les problèmes cliniques.

Liste des CAP par domaine

<u>PERFORMANCE FONCTIONNELLE</u>	<u>PROBLEMES CLINIQUES</u>
Promotion des activités physiques	Chutes
Activités instrumentales de la vie quotidienne	Douleur
Activités de la vie quotidienne	Ulcères de pression
Optimisation de l'environnement à domicile	Affections cardio-respiratoires
Risque d'entrée en institution	Malnutrition
Contention physique	Déshydratation
<u>FACULTES COGNITIVES ET MENTALES</u>	Alimentation par sonde
Cognition	Prévention
Délirium	Médication appropriée
Communication	Consommation de tabac et d'alcool
Troubles de l'humeur	Incontinence urinaire
Comportement	Régulation intestinale
Maltraitance	
<u>LA VIE SOCIALE</u>	
Activités sociales	
Support informel	
Relations sociales	

Le CAP « Chutes » (CAP code 1 ou 2) n'est activé que lorsqu'un patient a fait une chute. La prévention est donc cruciale et est traduite dans les directives. Mais, pour un certain nombre de patients présentant un risque de chute élevé (suite à des problèmes de la marche), le code n'est pas activé car ils ne sont jamais tombés. Toutefois, il est nécessaire d'identifier ces patients afin de pouvoir pratiquer la prévention de chute. Ceci est décrit dans le CAP Chute code 0. Cette information se doit d'être relayée également, d'où l'importance d'un code 0.

Le CAP **Support informel** vise les situations dans lesquelles la personne âgée pourrait avoir besoin d'une aide extérieure supplémentaire et en particulier les situations dans lesquelles un service spécialisé peut être mis en place. Dans ces situations, les besoins de la personne âgée excèdent habituellement la capacité de réponse du réseau d'aide informelle.

ANNEXE IX : L'ÉCHELLE CIRS-G

Système d'organes	Score				
	aucun problème	léger problème	problème modéré	problème sévère	problème très grave
1. Cardiaque (cœur uniquement)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
2. Hypertension artérielle (score basé sur la sévérité; les lésions organiques sont cotées séparément)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
3. Vasculo-hématopoïétique (sang, vaisseaux sanguins et cellules sanguines, moelle osseuse, rate, ganglions).....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
4. Appareil respiratoire (poumons, bronches, trachée sous le larynx)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
5. Ophtalmologique et ORL (yeux, oreilles, nez, pharynx, larynx).....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
6. Appareil gastro-intestinal supérieur (oesophage, estomac et duodénum; pancréas; hors diabète).....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
7. Appareil gastro-intestinal inférieur (intestins, hernies).....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
8. Hépatique (foie et voies biliaires)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
9. Rénal (uniquement les reins)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
10. Appareil génito-urinaire (uretères, vessie, urètre, prostate, appareil génital)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
11. Téguments musculo-squelettiques (muscles, os, peau).....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
12. Nerveux central et périphérique (cerveau, moelle épinière, nerfs; hors démence)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
13. Endocrino-métabolique (y compris diabète, thyroïde ; seins ; infections systémiques ; intoxications)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
14. Troubles psychiatriques / comportementaux (y compris démence, dépression, anxiété, agitation/délire, psychose).....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

ANNEXE X : L'ÉCHELLE MOCA

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)

Version 7.1

FRANÇAIS

NOM :

Scolarité :

Sexe :

Date de naissance :

DATE :

VISUOSPATIAL / EXÉCUTIF		Copier le cube		Dessiner HORLOGE (11 h 10 min) (3 points)		POINTS			
[]		[]		[] Contour	[] Chiffres	[] Aiguilles			
						___/5			
DÉNOMINATION									
[]		[]		[]		___/3			
MÉMOIRE	Lire la liste de mots, le patient doit répéter. Faire 2 essais même si le 1er essai est réussi. Faire un rappel 5 min après.			VISAGE	VELOURS	ÉGLISE	MARGUERITE	ROUGE	Pas de point
	1 ^{er} essai								
	2 ^{ème} essai								
ATTENTION	Lire la série de chiffres (1 chiffre/ sec.).		Le patient doit la répéter. [] 2 1 8 5 4		Le patient doit la répéter à l'envers. [] 7 4 2				___/2
Lire la série de lettres. Le patient doit taper de la main à chaque lettre A. Pas de point si 2 erreurs		[] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOFAB							___/1
Soustraire série de 7 à partir de 100.		[] 93	[] 86	[] 79	[] 72	[] 65	4 ou 5 soustractions correctes : 3 pts, 2 ou 3 correctes : 2 pts, 1 correcte : 1 pt, 0 correcte : 0 pt		___/3
LANGAGE	Répéter : Le colibri a déposé ses œufs sur le sable. [] L'argument de l'avocat les a convaincus. []								___/2
Fluidité de langage. Nommer un maximum de mots commençant par la lettre «F» en 1 min		[] _____ (N≥11 mots)							___/1
ABSTRACTION	Similitude entre ex : banane - orange = fruit [] train - bicyclette [] montre - règle								___/2
RAPPEL	Doit se souvenir des mots SANS INDICES		VISAGE	VELOURS	ÉGLISE	MARGUERITE	ROUGE	Points pour rappel SANS INDICES seulement	___/5
	[]		[]	[]	[]	[]			
Optionnel	Indice de catégorie								
	Indice choix multiples								
ORIENTATION	[] Date	[] Mois	[] Année	[] Jour	[] Endroit	[] Ville			___/6
© Z.Nasreddine MD		www.mocatest.org		Normal ≥ 26 / 30		TOTAL		___/30	
Administré par : _____						Ajouter 1 point si scolarité ≤ 12 ans			

ANNEXE XI : HADS (HOSPITAL ANXIETY AND DEPRESSION SCALE)

Adapté de Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. Acta Psychiatrica Scandinavica 1983;67:361-70. * D = dépression. ** A = anxiété.					
D*	A**		D*	A**	
		Je me sens tendu ou énervé :			J'ai l'impression de fonctionner au ralenti :
	3	La plupart du temps	3		Presque toujours
	2	Souvent	2		Très souvent
	1	De temps en temps	1		Parfois
	0	Jamais	0		Jamais
		Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois :			J'éprouve des sensations de peur et j'ai l'estomac noué :
0		Oui, tout autant		0	Jamais
1		Pas autant	1		Parfois
2		Un peu seulement	2		Assez souvent
3		Presque plus	3		Très souvent
		J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait m'arriver :			Je ne m'intéresse plus à mon apparence :
	3	Oui, très nettement	3		Plus du tout
	2	Oui, mais ce n'est pas trop grave	2		Je n'y accorde pas autant d'attention que je le devrais
	1	Un peu, mais cela ne m'inquiète pas	1		Il se peut que je n'y fasse plus autant attention
	0	Pas du tout	0		J'y prête autant d'attention que par le passé
		Je ris facilement et vois le bon côté des choses :			J'ai la bougeotte et n'arrive pas à tenir en place :
0		Autant que par le passé		3	Oui, c'est tout à fait le cas
1		Plus autant qu'avant	2		Un peu
2		Vraiment moins qu'avant	1		Pas tellement
3		Plus du tout	0		Pas du tout
		Je me fais du souci :			Je me réjouis d'avance à l'idée de faire certaines choses :
	3	Très souvent		0	Autant qu'avant
	2	Assez souvent	1		Un peu moins qu'avant
	1	Occasionnellement	2		Bien moins qu'avant
	0	Très occasionnellement	3		Presque jamais
		Je suis de bonne humeur :			J'éprouve des sensations soudaines de panique :
3		Jamais		3	Vraiment très souvent
2		Rarement	2		Assez souvent
1		Assez souvent	1		Pas très souvent
0		La plupart du temps	0		Jamais
		Je peux rester tranquillement assis à ne rien faire et me sentir décontracté :			Je peux prendre plaisir à un bon livre ou à une bonne émission radio ou de télévision :
0		Oui, quoi qu'il arrive		0	Souvent
1		Oui, en général	1		Parfois
2		Rarement	2		Rarement
3		Parfois	3		Très rarement

ANNEXE XII : L'ÉCHELLE DE JACKSON

Cochez LA CASE qui décrit le mieux votre niveau d'activité physique durant le mois passé.

VOTRE CONDITION PHYSIQUE ACTUELLE : choisissez seulement une réponse pour évaluer votre niveau actuel de condition physique.	
I. Je ne pratique pas régulièrement d'activité physique ou sportive de manière programmée :	
<input type="checkbox"/> (0)	J'évite la marche ou l'effort (par exemple, j'utilise toujours l'ascenseur, j'utilise plutôt la voiture quand c'est possible au lieu de la marche).
<input type="checkbox"/> (1)	Je marche (promenade) pour le plaisir, j'utilise habituellement l'escalier, je fais de temps en temps de l'exercice, suffisamment pour être légèrement essoufflé ou transpirer.
II. Je pratique régulièrement des activités de loisir ou de travail entraînant une dépense physique modérée, comme le golf, l'équitation, la gymnastique, le tennis de table, le bowling, ou le jardinage :	
<input type="checkbox"/> (2)	10 à 60 minutes par semaine
<input type="checkbox"/> (3)	Plus d'une heure par semaine
III. Je pratique régulièrement des exercices physiques fatigants (comme la course, le jogging, la natation, le cyclisme, l'aviron, le saut à la corde, la course sur tapis roulant) ou je pratique des activités vigoureuses de type aérobie (comme le tennis, le basketball, ou le handball).	
<input type="checkbox"/> (4)	Je cours moins d' 1,6 km par semaine ou je pratique moins de 30 minutes par semaine une activité physique comparable.
<input type="checkbox"/> (5)	Je cours de 1,6 à 8 km par semaine ou je pratique de 30 à 60 minutes par semaine une activité physique comparable.
<input type="checkbox"/> (6)	Je cours de 8 à 16 km par semaine ou je pratique de 1 à 3 heures par semaine une activité physique comparable.
<input type="checkbox"/> (7)	Je cours plus de 16 km par semaine ou je pratique plus de 3 heures par semaine une activité physique comparable.

Nom : Prénom : Date de naissance :

Age : Poids : Taille :

$$\text{VO2max estimé (ml/kg-1min-1)} = 56.363 + 1.921(\text{PAR}) - 0.381(\text{A}) - 0.754(\text{BMI}) + 10.987(\text{G})$$

Où : *PAR* = *Physical Activity Rating* (résultat obtenu à l'échelle de Jackson), *A* = *Age* (en années), *BMI* = *Body Mass Index* et *G* = *Genre* (0 = femme, 1 = homme).

Population cible: Conseillé pour l'évaluation de grands groupes, ceux qui débutent ou qui ont un niveau de condition physique faible, les personnes âgées et les personnes souffrant de troubles musculo-squelettiques.

Inconvénients: Les résultats sont en partie basés sur une auto-évaluation subjective de l'activité physique. Ce test est donc moins précis qu'un test basé sur l'exercice.

ANNEXE XIII : L'INDEX DE COMORBIDITÉ DE CHARLSON (CCI)

La comorbidité peut être simplement définie comme la présence d'un ou plusieurs troubles associés à une maladie primaire. Avant d'aborder son estimation, il faut préciser certaines notions.

1. *Diagnostics à l'admission*

Les directives du SPF-SP définissent le diagnostic à l'admission vérifié comme étant l'affection reconnue après examen pour être la cause principale de l'admission du patient à l'hôpital. Les termes « après examen » ont leur importance. Il ne s'agit donc pas d'un simple diagnostic d'admission, mais plutôt du diagnostic qui, après un examen diagnostique intensif, voire une intervention chirurgicale, s'avère être la cause de l'admission. Le diagnostic d'admission vérifié correspond au diagnostic vérifié principal du séjour et est toujours présent lors de l'admission à l'hôpital. Dans le tableau ci-dessous, on a relevé les diagnostics à l'admission des 43 patients. On fait correspondre, au code ICD9, sa description et on regroupe les codes en catégories ICD9.

PAT	ICD9	Description	Catégorie
1	7197	DIFFICULTE A LA MARCHE	710–739: diseases of the musculoskeletal system and connective tissue
2	56039	OCCCLUSION INTESTINALE PAR ENCLAVEMENT, AUTRE	520–579: diseases of the digestive system
3	73315	FRACTURE PATHOLOGIQUE D'UNE AUTRE PARTIE SPECIFIEE DU FEMUR	710–739: diseases of the musculoskeletal system and connective tissue
4	72252	DEGENERESCENCE DU DISQUE INTERVERTEBRAL LOMBAIRE OU LOMBO-SACREE	710–739: diseases of the musculoskeletal system and connective tissue
5	33390	MALADIES EXTRA-PYRAMIDALES ET MOUVEMENTS ANORMAUX NON SPECIFIES	320–359: diseases of the nervous system
6	4281	INSUFFISANCE CARDIAQUE GAUCHE	390–459: diseases of the circulatory system
7	4011	HYPERTENSION ESSENTIELLE, BENIGNE	390–459: diseases of the circulatory system
8	3320	PARALYSIE AGITANTE	320–359: diseases of the nervous system
9	59010	PYELONEPHRITE AIGUE, SANS LESION DE NECROSE MEDULLAIRE RENALE	580–629: diseases of the genitourinary system
10	5990	INFECTION DE VOIE URINAIRE, SITE NON SPECIFIE	580–629: diseases of the genitourinary system
11	28522	ANEMIE LIEE A UNE MALADIE NEOPLASIQUE	280–289: diseases of the blood and blood-forming organs
12	311	TROUBLES DEPRESSIFS, NON CLASSES AILLEURS	290–319: mental disorders
13	311	TROUBLES DEPRESSIFS, NON CLASSES AILLEURS	290–319: mental disorders
14	3310	MALADIE D"ALZHEIMER	320–359: diseases of the nervous system
15	2859	ANEMIE, NON SPECIFIEE	280–289: diseases of the blood and blood-forming organs
16	2903	DEMENCE SENILE, AVEC DELIRE	290–319: mental disorders
17	43411	EMBOLIE CEREbraLE, AVEC INFARCTUS CEREbral	390–459: diseases of the circulatory system
18	4281	INSUFFISANCE CARDIAQUE GAUCHE	390–459: diseases of the circulatory system
19	485	BRONCHOPNEUMONIE A ORGANISME NON SPECIFIE	460–519: diseases of the respiratory system
20	4370	ATHEROSCLEROSE CEREbraLE	390–459: diseases of the circulatory system
21	2809	ANEMIE FERRIPRIVE, NON SPECIFIEE	280–289: diseases of the blood and blood-forming organs
22	70705	ULCÈRE DE PRESSION, FESSE	680–709: diseases of the skin and subcutaneous tissue
23	9586	CONTRACTURE ISCHEMIQUE DE VOLKMANN	800–999: injury and poisoning

24	29212	TROUBLES PSYCHOTIQUES INDUITS PAR LES DROGUES, AVEC HALLUCINATIONS	290–319: mental disorders
25	2859	ANEMIE, NON SPECIFIEE	280–289: diseases of the blood and blood-forming organs
26	4479	TROUBLES DES ARTERES ET ARTERIOLES, NON SPECIFIES	390–459: diseases of the circulatory system
27	42841	INSUFFISANCE CARDIAQUE MIXTE SYSTOLIQUE ET DIASTOLIQUE, AIGUË	390–459: diseases of the circulatory system
28	486	PNEUMONIES A ORGANISME NON SPECIFIE	460–519: diseases of the respiratory system
29	43411	EMBOLIE CEREbraLE, AVEC INFARCTUS CEREbral	390–459: diseases of the circulatory system
30	56211	DIVERTICULITE DU COLON (SANS MENTION D'HEMORRAGIE)	520–579: diseases of the digestive system
31	4589	HYPOTENSION, NON SPECIFIEE	390–459: diseases of the circulatory system
32	5990	INFECTION DE VOIE URINAIRE, SITE NON SPECIFIE	580–629: diseases of the genitourinary system
33	4940	BRONCHECTASIE SANS EXACERBATION AIGUE	460–519: diseases of the respiratory system
34	5990	INFECTION DE VOIE URINAIRE, SITE NON SPECIFIE	580–629: diseases of the genitourinary system
35	2449	HYPOTHYROIDIE NON SPECIFIEE	240–279: endocrine, nutritional and metabolic diseases, and immunity disorders
36	3312	DEGENERESCENCE CEREbraLE SENILE	320–359: diseases of the nervous system
37	3311	DEMENCE FRONTO-TEMPORALE	320–359: diseases of the nervous system
38	42731	FIBRILLATION AURICULAIRE	390–459: diseases of the circulatory system
39	485	BRONCHOPNEUMONIE A ORGANISME NON SPECIFIE	460–519: diseases of the respiratory system
40	4359	ISCHEMIE CEREbraLE TRANSITOIRE, NON SPECIFIEE	390–459: diseases of the circulatory system
41	7801	HALLUCINATIONS	780–799: symptoms, signs, and ill-defined conditions
42	4359	ISCHEMIE CEREbraLE TRANSITOIRE, NON SPECIFIEE	390–459: diseases of the circulatory system
43	43411	EMBOLIE CEREbraLE, AVEC INFARCTUS CEREbral	390–459: diseases of the circulatory system

Le tableau suivant donne la répartition des 43 diagnostics par catégories classées par ordre décroissant. On voit que les maladies du système circulatoire et du système nerveux représentent plus de 40% des patients.

Catégories	N	%
390–459: diseases of the circulatory system	13	30,2
320–359: diseases of the nervous system	5	11,6
280–289: diseases of the blood and blood-forming organs	4	9,3
290–319: mental disorders	4	9,3
460–519: diseases of the respiratory system	4	9,3
580–629: diseases of the genitourinary system	4	9,3
710–739: diseases of the musculoskeletal system and connective tissue	3	7,0
520–579: diseases of the digestive system	2	4,7
240–279: endocrine, nutritional and metabolic diseases, and immunity disorders	1	2,3
680–709: diseases of the skin and subcutaneous tissue	1	2,3
780–799: symptoms, signs, and ill-defined conditions	1	2,3
800–999: injury and poisoning	1	2,3
Total	43	100

2. Diagnostics récoltés pendant le séjour hospitalier

Dans l'enregistrement RHM³⁵, on dispose aussi d'un relevé exhaustif des diagnostics enregistrés par spécialité rencontrées durant le séjour hospitalier. Pour nos 43 patients, on relève 810 diagnostics, 44 principaux (DP) et 766 secondaires (DS).

Les règles du SPF-SP sont les suivantes :

- On définit le diagnostic principal comme étant l'affection qui, après examen, s'est avérée être la cause principale de l'admission du patient dans la spécialité.
- On ne peut avoir qu'un et un seul diagnostic principal par spécialité.
- On définit les diagnostics secondaires comme étant des affections présentes au moment de l'admission ou qui se développent par la suite et qui influencent les soins au patient durant l'hospitalisation en cours.

Pour construire le tableau suivant, on a regroupé les codes ICD9 en catégories.

Catégories ICD9	DP		DS		Total	
001–139: Infectious and Parasitic Diseases	0	0,0%	18	2,3%	18	2,2%
140–239: Neoplasms	1	2,3%	12	1,6%	13	1,6%
240–279: Endocrine, Nutritional And Metabolic Diseases, And Immunity Disorders	1	2,3%	106	13,8%	107	13,2%
280–289: Diseases Of The Blood And Blood-Forming Organs	4	9,1%	7	0,9%	11	1,4%
290–319: Mental Disorders	4	9,1%	35	4,6%	39	4,8%
320–359: Diseases Of The Nervous System	5	11,4%	35	4,6%	40	4,9%
360–389: Diseases Of The Sense Organs	0	0,0%	10	1,3%	10	1,2%
390–459: Diseases Of The Circulatory System	13	29,5%	105	13,7%	118	14,6%
460–519: Diseases Of The Respiratory System	4	9,1%	17	2,2%	21	2,6%
520–579: Diseases Of The Digestive System	2	4,5%	45	5,9%	47	5,8%
580–629: Diseases Of The Genitourinary System	4	9,1%	33	4,3%	37	4,6%
680–709: Diseases Of The Skin And Subcutaneous Tissue	1	2,3%	5	0,7%	6	0,7%
710–739: Diseases Of The Musculoskeletal System And Connective Tissue	3	6,8%	53	6,9%	56	6,9%
740–759: Congenital Anomalies	0	0,0%	1	0,1%	1	0,1%
780–799: Symptoms, Signs, And Ill-Defined Conditions	1	2,3%	100	13,1%	101	12,5%
800–999: Injury And Poisoning	1	2,3%	19	2,5%	20	2,5%
E846-E849: Vehicle Accidents, NEC	0	0,0%	12	1,6%	12	1,5%
E870-E879: Misadventures To Patients During Surgical And Medical Care	0	0,0%	2	0,3%	2	0,2%
E880-E888: Accidental Falls	0	0,0%	11	1,4%	11	1,4%
E900-E909: Accidents Due To Natural And Environmental Factors	0	0,0%	1	0,1%	1	0,1%
E910-E915: Accidents Caused By Submersion, Suffocation, And Foreign Bodies	0	0,0%	1	0,1%	1	0,1%
E930-E949: Drugs, Medicinal And Biological Substances Causing Adverse Effects In Therapeutic Use	0	0,0%	1	0,1%	1	0,1%
V01-V09: Persons With Potential Health Hazards Related To Communicable Diseases	0	0,0%	1	0,1%	1	0,1%
V10-V19: Persons With Potential Health Hazards Related To Personal And Family History	0	0,0%	48	6,3%	48	5,9%
V40-V49: Persons With A Condition Influencing Their Health Status	0	0,0%	40	5,2%	40	4,9%
V50-V59: Persons Encountering Health Services For Specific Procedures And Aftercare	0	0,0%	18	2,3%	18	2,2%
V60-V69: Persons Encountering Health Services In Other Circumstances	0	0,0%	28	3,7%	28	3,5%
V88: Acquired Absence Of Other Organs And Tissue	0	0,0%	2	0,3%	2	0,2%
Total	44	100%	766	100%	810	100%

³⁵ RHM = résumé hospitalier minimum

3. Index de comorbidité de Charlson (CCI)

On peut calculer l'index de comorbidité de Charlson sur base des diagnostics relevés chez les patients. Le principe est d'attribuer un poids à certains codes ICD9 (cf. tableau ci-après). L'index, à proprement parlé, est calculé en sommant les différents poids pour chaque patient. On étudie ensuite la distribution des scores. A partir de cette distribution, on catégorise la somme des poids en 3 classes pour créer la variable CCI :

- CCI = 1 (comorbidité légère) si somme = 0 ou 1;
- CCI = 2 (comorbidité modérée) si somme = 2, 3 ou 4;
- CCI = 3 (comorbidité sévère) si somme = 5 ou plus.

Diagnostiques secondaires	Codes ICD-9-CM	Poids
Infarctus du myocarde	410	1
Insuffisance cardiaque	398, 402, 428	1
Affections vasculaires périphériques	440 - 447	1
Accident vasculaire cérébral	430 - 433, 435	1
Démence	290, 291, 294	1
Affections pulmonaires chroniques	491 - 493	1
Maladies de système	710, 714, 725	1
Ulcère gastro-duodénal	531 - 534	1
Maladies hépatiques bénignes	571, 573	1
Hémiplégie	342, 434, 436, 437	2
Maladies rénales	403, 404, 580 - 586	2
Diabète	250	2
Tumeurs	140-195	2
Leucémie	204 - 208	2
Lymphomes	200, 202, 203	2
Maladies hépatiques sévères	070, 570, 572	3
Métastases	196 - 199	6

ANNEXE XIV : TEST DE DÉTÉRIORATION COGNITIVE (6-CIT)

Correct- <i>Incorrect</i>		Score
1. En quelle année sommes-nous ?	0	<i>4</i>
2. En quel mois sommes-nous ?	0	<i>3</i>
Citer cette adresse au patient, et lui demander de mémoriser les 4 composantes : Joseph Dupont, 5 rue de la gare à Herstal		
3. Quelle heure est-il ? (tolérance de +/- 1 heure)	0	<i>3</i>
4. Décompter de 20 à 1	0	<i>1 erreur = 2 ; >1 erreur = 4</i>
5. Citer les mois à l'envers	0	<i>1 erreur = 2 ; >1 erreur = 4</i>
6. Répéter l'adresse (cf. 3)	0	<i>1 erreur = 2 ; 2 erreurs = 4 ; 3 erreurs = 6 ; 4 erreurs = 8 ; Tout faux = 10</i>

ANNEXE XV : ECHELLE DE LAWTON SIMPLIFIÉE

Items	Score
Utiliser le téléphone	<ul style="list-style-type: none"> • De sa propre initiative (1) ; • Compose un petit nombre de numéro connus (2) ; • Réponds au tel. Mais n'appelle pas (3) ; • Incapable d'utiliser le téléphone (4).
Utiliser les transports	<ul style="list-style-type: none"> • Peut voyager seul et de façon indépendante (1) ; • Peut se déplacer seul en taxis ou en bus (2) ; • Peut prendre les transports en commun si accompagné (3) ; • Transport limité au taxi ou voiture avec accompagnement (4) ; • Ne se déplace pas du tout (5)
Prendre des médicaments	<ul style="list-style-type: none"> • S'occupe lui-même de la prise (1) ; • Les prends lui-même si ils sont préparés (2) ; • Incapable de les prendre lui-même (3)
Gérer son budget	<ul style="list-style-type: none"> • Autonome (1) ; • Ok pour dépense au jour le jour mais pas pour une gestion à long terme (2) ; • Incapable (3)

ANNEXE XVI : LETTRE DE FÉLICITATION DE L'ASSOCIATION CANADIENNE DES ERGOTHÉRAPEUTES



Canadian Association of Occupational Therapists
Association canadienne des ergothérapeutes

April 7, 2020

Subject: Congratulations for your article being considered for the CAOT 2020 Golden Quill Award

Dear Patrick Maggi, Johanna de Almeida Mello, Sam Delye, Sophie Cès, Jean Macq,
Christiane Gosset, and Anja Declercq,

This is to inform you that your article "*Fall determinants and home modifications by occupational therapists to prevent falls*" published in the Canadian Journal of Occupational Therapy (CJOT) in 2018 was considered among the short list of 5 serious contenders for the CAOT 2020 Golden Quill Award.

Members of the selection committee have expressed the following appreciation about the value of your work:

- Powerful numbers with an impressive precision of confidence intervals!
- Nice contribution to advancing occupational therapy practice.
- Good critical thinking, and sharing of evidence-based knowledge on the impact of occupational therapy in everyday life.
- The usability of these finding is immediate.

Again, our sincere congratulations for your invaluable contribution to our journal. We hope you will consider submitting your work to CJOT in the near future.

Please receive my sincere regards,

Dr. Catherine Vallée, erg., Ph.D.
Editor-in-Chief|Scientific Editor
Canadian Journal of occupational therapy

Julie Lapointe, erg. PhD.
Director of Knowledge Translation Programs
Canadian Association of Occupational Therapists
1-800-434-2268 poste 260; jlapointe@caot.ca

